COMUNE DI FAENZA

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI RAVENNA

PROGETTO ESECUTIVO

COMPLESSO NATATORIO COPERTO

Inquadramento:

Piazzale Pancrazi n°1, Faenza (RA)

Foglio 131; Particella 680 e porzione particella 1554

Capitolato speciale d'appalto

2 Dicembre 2013

Proprietà e Committente: Comune di Faenza

Concessionario: Nuova CO.GI. Sport soc. coop. p.a. Gestione Impianti Sportivi e Promozione

Responsabile dei Lavori / Responsabile del procedimento: Ing. Massimo Donati c/o Comune di Faenza, Piazza del Popolo 31, Faenza (RA)

COOPROGETTO
architettura ingegneria servizi

via Severoli, 18 - 48018 Faenza (RA)
tel. 0546-29237 - fax. 0546-29261
segreteria@cooprogetto.it

Arch. Alessandro Bucci
collaboratori:
Arch. Luca Landi
Arch. Michele Vasumini

Progetto impianti elettrici
Per. Ind. Marco Samorini
collaboratori:
Per. Ind. Andrea Bravaccini

Progetto impianti meccanici
Per. Ind. Alberto Schwarz
Per. Ind Christian Bassi

Progetto strutturale
Ing. Marco Peroni

Geologo: Giancarlo Andreatta

Coordinatore Sicurezza:
Ing. Paolo Ruggeri

Pratiche precedenti

Firme dei tecnici ognuno per le proprie competenze

Presa visione

DOCUMENTO TIMBRATO E FIRMATO
NELL'ORIGINALE CARTACEO
DEPOSITATO AGLI ATTI

data	redatta da

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

I N D I C E

CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO

PARTE PRIMA – DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

LOTTO 2, STRALCIO 1

Art. 1: Descrizione dell'intervento oggetto dell'appalto

Il presente appalto prevede la realizzazione degli impianti meccanici a completamento di un complesso natatorio coperto di proprietà del Comune di Faenza.

Come previsto dei diversi atti di approvazione del progetto l’intero intervento per la realizzazione del complesso natatorio si suddivide in due lotti: il lotto 1 è costituito da tutte quelle lavorazioni che porteranno alla definizione dell’involucro nonché della componente strutturale, della vasca, di tutti gli orizzontamenti e partizioni verticali e delle finiture. Il lotto 2 (cui si riferisce questo capitolato), con stazione appaltante il Comune di Faenza, raggruppa al suo interno le opere di natura impiantistica e precisamente nello stralcio 1 quelle di natura meccanica, nello stralcio 2 quelle di natura elettrica.

L’intervento complessivo si configura come un ampliamento distaccato nell'area retrostante l’attuale Piscina Comunale esistente. L'area su cui insisterà il nuovo complesso (di circa 1200 mq complessivi) è attualmente occupata dal campo da calcio secondario attiguo allo stadio Bruno Neri, dedicato agli allenamenti della squadra calcistica. Questo campo da calcio, subirà una lieve riduzione dimensionale, continuando a mantenere l’attuale destinazione esclusivamente per gli allenamenti con una fascia libera perimetrale nei confronti delle recinzioni di circa 5,00 mt. su ogni lato.

Il nuovo edificio, realizzato con struttura e tamponamenti di elementi in c.a. prefabbricato, di 53,90 m x 20,00 m ed alto circa 7,15 m dal livello del terreno, ospita al proprio interno:

l’ingresso con tornelli per accesso automatizzato;

un locale quadri/ufficio;

una sala riunioni;

spogliatoi e servizi e docce distinti per utenza maschile e femminile;

spogliatoi e servizi e docce distinti per personale / arbitri maschile e femminile;

locale vasca;

Il sistema di riscaldamento degli spogliatoi avverrà tramite pannello radiante a pavimento alimentato con fluido a bassa temperatura. L’Impianto di termoventilazione vedrà un recupero del calore dell’aria di espulsione con grado di efficienza min. 60% Sarà previsto un sistema di termoregolazione e gestione integrata degli impianti meccanici tramite sistema BMS (Building Management System) per il controllo e la regolazione di tutti i parametri, tramite un’unica interfaccia grafica con pannello *touch screen.*

Di seguito si riportano le caratteristiche principali degli ambienti:

IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE LOCALE VASCA

Temperatura aria zona vasche +28°C.

Umidità relativa interna zona vasca 65-70%

Portata aria totale 24.000 mc/h;

Portata minima aria esterna 7.000 mc/h (22mc/mq vasca – 2 vol/h);

Portata massima aria esterna 20.000 mc/h (regolabile in funzione dell'umidità relativa)

Impianto sempre in funzione durante l'esercizio dell'attività

IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE LOCALI SPOGLIATOI PISCINA

Portata aria di estrazione docce e wc 2.190 mc/h (pari a 10 vol/h)

Portata aria di immissione spogliatoi 2.650 mc/h (pari a min. 4vol/h)

Temperatura interna spogliatoi +24°C.

Impianto sempre in funzione durante l'esercizio dell'attività;

L'illuminazione verrà realizzata tramite degli apparecchi di illuminazione a LED ad elevata efficienza energetica nella zona degli spogliatoi e degli uffici. L'illuminazione di emergenza centralizzata 24 volt sarà a sorgente a led anch'essa. Gli apparecchi della zona docce avranno un grado di protezione IP55. Negli spogliatoi e servizi il livello di illuminamento previsto è di 200 lux, negli uffici e nella sala riunioni è di 400lux. Per quanto riguarda l'illuminazione della vasca, parzializzabile (33-66-100%), sono stati previsti degli apparecchi di illuminazione con lampade fluorescenti lineari da 3x54W in acciaio con trattamento anti corrosione idoneo per piscine: la suddivisione delle accensioni consentirà di ottimizzare i consumi, in funzione della tipologia di utilizzo della vasca.

L'illuminamento della zona vasca sarà conforme a quello richiesto dalla normativa CONI per attività natatorie al coperto con livello attività 2 (attività agonistica a livello locale). Il valore di illuminamento medio sarà quindi di 300 lux con un rapporto fra illuminamento minimo e medio maggiore di 0,7 (art. 7.8 delle NORME CONI).

Art. 2: Descrizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto — lavorazioni — categorie

Art. 2 a — Importo complessivo

L'importo complessivo dei lavori e delle provviste compresi nel primo stralcio del secondo lotto ammonta a € =310.278,00= ed è cosi suddiviso:

IMPORTO COMPLESSIVO	Euro 310.278,00
Di cui IMPORTO LAVORAZIONI E MANODOPERA al netto degli oneri di sicurezza	Euro 307.978,00
ONERI DI SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO:	Euro 2.300,00

L'IMPORTO COMPLESSIVO RISULTA COSI' SUDDIVISO:

1. Importo per esecuzione (al netto del costo della manodopera) lavorazioni a misura (soggetto a ribasso)	Euro 187.189,03
2. Importo del costo della manodopera (non soggetto a ribasso)	Euro 120.788,97
3. Importo per attuazione piani di sicurezza (non soggetto a ribasso) a corpo	Euro 2.300,00

Gli importi di cui al presente articolo, e quelli riportati nei successivi articoli del presente capitolato speciale sono da intendersi IVA esclusa.

Art. 2 b - Prospetto Categorie Prevalenti Scorporabili - Art. 108 d.P.R. 207/2010

Le opere da realizzare sono così articolate, ai fini della qualificazione ed esecuzione, in conformità del richiamato progetto esecutivo e dell'art. 108 DPR 207/2010:

Categorie/lavorazione		Importo Tot. Euro
OS 28 Impianti temici e di condizionamento	Prevalente	310.278,00

L'importo complessivo dei lavori e delle provviste compresi nell'appalto ammonta a

€=310.278,00 ed è così suddiviso:

1) Categoria generale - OS 28 Impianti temici e di condizionamento

1.1) Opere a misura	€ 307.978,00
1.2) Opere a corpo	€ 0,00
1.3) Oneri sicurezza	€ 2.300,00

Art. 2 c — Elenco lavorazioni

Anche ai fini del subappalto si riportano tutte le lavorazioni di cui si compone l'opera di cui trattasi al lordo degli oneri della sicurezza:

CAT.		Descrizione	sicurezza	% sull' ammontare oneri sic.	% di incidenza della manodopera	Rif. elaborato computo
OS 28	Prevalente	Impianti termici e di condizionamento 310.278,00 euro	di cui oneri sicurezza 2.300 euro	0,74%	39,22 %	M07

La percentuale di incidenza della manodopera è pari ad Euro 120.788,97 (corrispondente al 39,22 % dell'importo di Euro 307.978,00)

Art. 2 d— Gruppi di lavorazione

Ai fini dell'art. 43 del d.P.R. 207/2010 - commi 6, 7, 8 - sono considerati gruppi di categorie omogenee i seguenti:

Categorie/lavorazione		Importo Tot. Euro
OS 28 Impianti temici e di condizionamento	Prevalente	310.278,00

Art. 3 - Descrizione dei tempi - cronoprogramma

Vedi elaborato M05

Art. 4 - Ulteriori descrizioni delle lavorazioni

Come descritto all'articolo 1 e come visibile nel cronoprogramma, il presente stralcio verrà realizzato con interferenze con l'altro stralcio compreso nel secondo lotto di intervento e con gli stralci del primo. Occorre fare quindi particolare attenzione al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

PARTE SECONDA
PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE MECCANICHE

Sommario

PARTE SECONDA
PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE ELETTRICHE

1. – OGGETTO DELL'APPALTO

Il progetto prevede la realizzazione degli impianti meccanici a completamento di un complesso natatorio coperto di proprietà del Comune di Faenza. La consistenza degli impianti da realizzare è la seguente:

a) Impianto idrico di trattamento e ricircolo acqua della vasca di piscina e relative apparecchiature;

b) Impianto idrico sanitario, erogazione di acqua fredda e calda potabile alle utenze e servizi sanitari della piscina;

c) Impianto rete di scarico acque reflue dai servizi igienici e drenaggio della vasca di piscina;

d) Impianto idrico antincendio;

e) Impianto termico di riscaldamento ambienti e acqua di vasca;

f) Impianto di termoventilazione a servizio della piscina e degli spogliatoi;

g) Impianti elettrici a servizio degli impianti tecnologici meccanici di cui sopra;

h) Impianto di termoregolazione e supervisione BACS;

Gli impianti sopra elencati nei punti g ed h) sono in parte a completamento di opere oggetto di altro appalto, per cui le nuove opere dovranno tener conto e raccordarsi, adottando tutti gli accorgimenti e modalità operative idonee, in accordo con la D.L., al fine di ottimizzare il risultato finale dell'opera in appalto.

Le indicazioni del presente disciplinare e degli altri elaborati di progetto definiscono la consistenza qualitativa e le caratteristiche di esecuzione delle opere descritte e da realizzare.

2. - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui saranno destinati.

Qualora la D.L. rifiutasse dei materiali, ancorché messi in opera, perché Essa, a suo motivato giudizio ritenesse di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Di alcuni tipi di apparecchi o materiali, su richiesta della D.L. o della Committenza, dovranno essere consegnati i campioni per la preventiva autorizzazione all'impiego ed installazione. I campioni non accettati dovranno essere ritirati e sostituiti.

L'accettazione della campionatura ha sempre comunque carattere provvisorio, restando inteso che l'accettazione definitiva avverrà soltanto all'atto del collaudo generale definitivo essendo riservata al collaudatore completa libertà di giudizio.

L'onere della campionatura sarà a totale carico dell'appaltatore.

Nel caso in cui la ditta intenda proporre materiali diversi dagli standard di qualità indicati sul progetto, questi ultimi dovranno essere presentati sempre affiancati da un prodotto inserito in standard di qualità e corredati di specifiche tecniche di qualità costruttive e funzionali, per un esame completo da parte della D.L.

3. - OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Oltre a quanto previsto nel presente capitolato, rimane espressamente convenuto che sono da applicassi all'appalto stesso tutte le leggi e regolamenti vigenti ed emanate in corso d'opera:

I regolamenti e prescrizioni comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;

Tutte le norme relative agli impianti di cui trattasi , emanate dai VV.F., INAIL, UNI, UNI-CIG, CEI, etc;
Tutte le norme antinfortunistiche, sulla sicurezza e la salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro (D.P.R. n.547/55, D.Lgs. n.626/94, DLgs n.81/08 e s.m.i., etc.);
DM n.37 del 22 gennaio 2008 riordino sulle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici e s.m.i;
Legge n.10/91 sull'uso razionale ed il risparmio energetico negli edifici e relativi decreti applicativi;
D.M. 12.04.96 Regola tecnica di prevenzione incendi degli impianti termici alimentati a combustibili gassosi;
D.M. 1.12.75 Raccolta "R" edizione 2009 sulla sicurezza degli impianti di riscaldamento;
D.P.R. n.459 /96 Attuazione direttiva CEE , c.d. "direttiva macchine";
D.P.R. n.661/96 Attuazione direttiva CEE concernente gli apparecchi a gas;
D.Lgs. 19.08.2005 n.192 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
D.A.L n.156/2008 Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici;
D.G.R. n.1366 del 26 settembre 2011 Proposta di modifica della Parte seconda - Allegati - della delibera dell'Assemblea legislativa n.156/2008;

Tutti i componenti e materiali utilizzati dovranno essere omologati, ove previsto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme in materia, ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti che la Ditta dovrà fornire alla Committenza.
Tutti i materiali isolanti dovranno essere dotati di certificazione attestante della normativa del D.P.R. n.412/93 e della caratteristica di reazione al fuoco.
Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggette al collaudo ad omologazione INAIL, dovranno essere provvisti di certificato di omologazione o collaudo INAIL. La ditta dovrà consegnare alla committente tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.).
La Committenza in caso di accertata inadempienza da parte dell'impresa a quanto sopra, si riserva il pieno diritto di sospendere tutti, o in parte, i pagamenti maturati fino a quando l'impresa stessa avrà soddisfatto nella maniera più completa gli obblighi assunti.
Si precisa che la ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione, il collaudo e l'omologazione degli impianti.
Tutte le spese inerenti l'omologazione e la certificazione degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni, etc.), saranno a completo carico della Ditta assuntrice, senza nulla pretendere dalla Committente.
In caso di emissione di nuove normative che abbiano incidenza sulle opere in appalto, la Ditta assuntrice dovrà adeguarvisi e l'eventuale costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.
Qualora le prescrizioni del presente capitolato fossero più restrittive delle norme, la Ditta dovrà attenervisi.
Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate alla Committenza entro un mese dall'ultimazione dei lavori.

4. - OBBLIGHI ED ONERI DELL 'APPALTATORE

Oltre a quanto previsto negli articoli precedenti, si intendono a carico della Appaltatore e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

a) Installazione impianti

Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballaggio, trasporto, imposte etc.

Eventuale sollevamento in alto e montaggio di materiali , compresi quelli forniti dalla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali.

Smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto esecutivo. Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso.

Protezione mediante fasciature, copertura, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, danneggiamenti in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.

Le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali e degli impianti, interessate in varia forma dalla esecuzione delle opere, verniciature, etc. di competenza della Ditta. Le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetute in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni di capitolato. Le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., da effettuare prima della messa in funzione.

Custodia ed immagazzinamento dei materiali in luogo/locale ad esso destinato dalla D.L. Trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso d'opera o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori.

Lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui, tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto.

La fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse indicato dalla D.L.

Eventuali approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee , utenze, ecc;

Coordinamento delle eventuali proprie attrezzature di cantiere con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento.;

Smaltimento in maniera differenziata e secondo le indicazioni fornite dai produttore, di tutti i materiali di risulta, compreso il trasporto fino al luogo di raccolta.

b) Tarature prove e collaudi parziali

Operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte degli impianti oggetto di fornitura.

Messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Prove e verifiche che la D.L. ordina di far eseguire in corso d’opera.

Esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti nel presente capitolato. La ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con congruo anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento.

Spese per i collaudatori qualora i collaudi previsti si dovessero ripetere per esito negativo degli stessi.
Rilascio delle dichiarazioni di conformità delle opere eseguite ove previste ai sensi del DL 37/08.
Rilascio del libretto matricolare INAIL e di tutti i certificati di conformità e omologazione dei vari compienti intallati, nel rispetto delle vigenti norme in materia.

c) Messa in esercizio

A lavori ultimati avrà inizio un periodo di messa in esercizio e regolazione degli impianti durante il quale Ditta appaltatrice dovrà provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto delle installazioni. Durante tali prove gli impianti saranno gestiti dal personale della Ditta appaltatrice che dovrà assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali e prodotti di consumo. Nello stesso periodo, per richiesta della Committente, il personale della Ditta appaltatrice potrà essere affiancato da personale della Committente che dovrà essere istruito alla gestione degli impianti dall'Appaltatore.
Al termine del periodo sopra descritto, su notifica dell'Appaltatore, la Committente predisporrà, nei termini del programma generale, il collaudo provvisorio; esso potrà essere effettuato soltanto se gli impianti saranno ultimati e, a giudizio della D.L., in condizioni tali da consentire una completa valutazione delle installazioni.
E' a carico della Ditta appaltatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica e d'eventuali software di gestione degli impianti, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui esse sono destinate.
La messa a punto dovrà essere eseguita, prima del collaudo provvisorio da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo pero l'impresa installatrice unica responsabile di fronte alla Committente.
Per le operazioni di taratura dovrà essere redatto un verbale, la mancanza di detto verbale comporterà, di fatto, il mancato svincolo della trattenuta di garanzia operata nel corso dei lavori.
In particolare, a fine lavori, la Ditta appaltatrice dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e il manuale di conduzione e manutenzione degli impianti installati.
Gli oneri per la messa a punto e taratura dell'impianto di regolazione e per la predisposizione degli schemi e istruzioni s'intendono compresi nei prezzi contrattuali e per questi, non potrà essere richiesto nessun maggior costo.

d) Prove tecniche

Al termine dei lavori, come tale determinato dalla D.L., la Ditta appaltatrice richiederà che sia dato atto dell'avvenuta ultimazione delle opere appaltate e contestualmente alla redazione del certificato di ultimazione dei lavori; entro trenta giorni naturali da questa data il Direttore dei Lavori procederà alle prove tecniche di funzionamento delle opere compiute, verbalizzando in unico contesto ed in contraddittorio con la Ditta appaltatrice gli eventuali difetti di costruzione ed invitando la Ditta appaltatrice ad eliminarli entro un termine ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopraddetto.
In sede di verifica delle prove tecniche di funzionamento, la Ditta appaltatrice dovrà presentare tutta la documentazione tecnica aggiornata al "come costruito", nonché le attestazioni delle avvenute denuncie e/o collaudi da parte degli Enti aventi giurisdizione.

Il favorevole esito delle suddette prove funzionali costituirà soltanto la prova della generica buon'esecuzione o del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte dal contratto, ne della perfetta esecuzione e/o del regolare ed ineccepibile funzionamento.

e) Collaudo finale

Nei termini previsti dal regolamento, dovranno essere effettuate le operazioni di collaudo, che dovranno certificare la perfetta rispondenza delle opere e delle installazioni alle richieste contrattuali.
Se i risultati ottenuti non fossero accettabili, il Committente potrà rifiutare le opere o gli impianti, in parte o nella loro totalità.
La Ditta appaltatrice dovrà provvedere, a sue spese e nei termini prescritti dal Collaudatore, alle rimozioni e sostituzioni delle opere e dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti.
Sino all'approvazione definitiva del collaudo (decorsi due anni dalla data di emissione del certificato di collaudo) da parte della Committente, la Ditta appaltatrice curerà la garanzia per le difformità e i vizi dell' opera anche nel caso in cui la loro conduzione sia affidata a personale incaricato dalla Committente, che dovrà in ogni caso informare la Ditta appaltatrice delle eventuali modifiche o sostituzioni realizzate.
La Committente si riserva il diritto di prendere in consegna anche parzialmente alcune parti delle opere o degli impianti, senza che la Ditta appaltatrice possa pretendere maggiori compensi.
L' approvazione definitiva del collaudo non esonera la Ditta appaltatrice dalle sue responsabilità sia di legge sia di garanzia.

5. - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante l'esecuzione delle opere e prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori saranno effettuati a discrezione della D.L., e/o del Tecnico collaudatore in corso d'opera ove nominato dalla Committente, le seguenti verifiche e prove :

a - prove di materiali, di singoli componenti e di parti d'impianto;
b - verifica qualitativa e quantitativa di tutti i materiali impiegati, nonché della funzionalità degli impianti per constatare la rispondenza, parte per parte e nell'insieme al progetto, all'ordine ed alle eventuali modifiche approvate in corso di esecuzione oltre che alle norme VV. FF., INAIL, UNI, CEI, etc ;
c - prove preliminari di tenuta, di circolazione, di dilatazione e di portata in conformità alle prescrizioni riportate in seguito.

Su richiesta insindacabile della D.L. e/o del Collaudatore, potranno essere richiesti particolari collaudi sia di materiali che di macchinari da effettuarsi presso le officine del Costruttore o del fornitore; in tal caso le persone incaricate dovranno poter accedere nei locali dei fornitori per le suddette prove.
Le verifiche e le prove di cui sopra, si dovranno eseguire in presenza della D.L., in contraddittorio con la Ditta assuntrice e di esse dei risultati ottenuti si dovranno compilare regolari verbali.
La D.L. ha il diritto di esigere il rifacimento o la correzione dei lavori non eseguiti a regola d'arte o non conformi al progetto, di piani ed alle prescrizioni, e ciò a spese dell'installatore.
Ove la Ditta non ripari le deficienze entro il termine stabilito di volta in volta, la Committente vi provvederà direttamente addebitandone le spese alla Ditta installatrice.

Le prove di tenuta, di seguito specificate, dovranno essere eseguite quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che siano coibentate, rivestite o chiuse in tracce, cunicoli etc.

a) Prove di tenuta idraulica delle reti di distribuzione.

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua o aria il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa a mano munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito.

La prova verrà eseguita ad una pressione pari ad una volta e mezzo la pressione massima d'esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 bar.

La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per almeno 4 ore consecutive, non accuserà perdite.

Per l'impianto di trattamento e circolazione acqua di piscina la prova sarà fatta ad una pressione minima di 2.5 bar.

Per l'impianto antincendio la prova sarà fatta ad una pressione minima di 12 bar.

Eventuali perdite e difetti dovranno essere riparati tempestivamente e quindi si dovrà eseguire una nuova prova.

b) Prova di tenuta rete gas.

La prova di tenuta dovrà essere effettuata con aria o gas inerte (azoto) alla pressione di:

- 0,1 bar per impianti completamente in vista;
- 1 bar per impianti con tubazioni anche parzialmente sotto traccia o interrati.

La durata della prova dovrà essere di almeno 30 minuti; la tenuta dovrà essere controllata mediante manometro a mercurio o con altro apparecchio di equivalente sensibilità.

La prova avrà esito positivo quando il manometro non avrà accusato alcuna caduta di pressione fra le due letture eseguite all'inizio ed al termine del secondo quarto d'ora.

Se saranno riscontrate perdite, esse verranno eliminate, sia sostituendo le parti difettose, sia rifacendo le guarnizioni di tenuta. Eliminate le perdite, la prova dovrà essere ripetuta.

c) Prova di tenuta canalizzazioni per aria.

Canali, plenum ed involucri dovranno essere realizzati secondo la norma UNI 10381 (classe I bassa pressione), provati a tenuta alla pressione statica indicata per l'impianto prima di procedere alla messa in opera dell'isolamento esterno e della chiusura dei canali entro cavedi.

Per le reti a bassa pressione non è richiesta una prova preliminare, è necessario comunque procedere alla prova finale prima della messa in esercizio, da effettuare con il metodo del tatto e dall'udito.

d) Prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti.

Per l'impianto di riscaldamento e distribuzione acqua di piscina tale prova dovrà essere eseguita prima che le tubazioni vengano coibentate con esclusione di quelle parti d'impianto che per motivi evidenti non potranno rimanere senza rivestimento.

L'ispezione, che dovrà iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col valore massimo di temperatura dell'acqua pari a quella di progetto e si provvederà a verificare che:

- le dilatazioni non abbiano provocato fughe e deformazioni sia a carattere permanente che temporaneo inaccettabili a giudizio del collaudatore;
- tutte le utilizzazioni siano alimentate dai fluidi;
- la variazione del volume dell'acqua contenuta nell'impianto sia correttamente assorbita dal complesso di espansione.

e) Prova di portata rete acqua calda e fredda sanitaria.

La prova intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità e nella posizione più sfavorita.

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne e reti.

f) Prova di portata rete antincendio.

La prova consisterà, ove possibile, nell'aprire contemporaneamente e nelle posizioni più sfavorite almeno un terzo delle bocche da incendio presenti nell'impianto.

L'impianto dovrà essere in grado di mantenere la pressione e la portata richiesta.

g) Prove di portata aria negli impianti di termoventilazione.

Le prove saranno eseguite ad avvenuta taratura degli impianti sia sulla mandata che sulla ripresa. Le portate misurate dovranno corrispondere con una tolleranza di ± 5% ai valori di progetto riportati sui disegni esecutivi approvati.

6. - INTERPRETAZIONE DEL CAPITOLATO E DEI DISEGNI

Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni del presente disciplinare e quelle riportate negli altri elaborati di progetto e se un particolare lavoro o apparecchiatura risultasse negli elaborati e non nel disciplinare oppure viceversa, dovrà essere valutata la condizione più onerosa, lasciando alla insindacabile facoltà della Direzione Lavori decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

Si fa presente che la Ditta nel rimettere l'offerta dovrà verificare a propria cura la rispondenza di materiali ed opere necessarie alle eventuali forniture previste "a corpo", perfettamente funzionanti secondo gli elaborati di progetto, secondo la formula "chiavi in mano".

Non potrà avanzare a posteriori alcuna pretesa circa eventuali deficienze riscontrate dopo l'aggiudicazione.

La Ditta dovrà segnalare le eventuali deficienze riscontrate negli elaborati di progetto in fase di offerta.

7. - COMPONENTI IMPIANTO TERMICO

7.1 TERMOMETRI

I termometri del tipo a quadrante Ø80 mm, ad immersione cassa in OT cromato con relativo pozzetto, dovranno avere una scala fino a 100°C;

7.2 MANOMETRI

I manometri del tipo a quadrante Ø 80 mm, a molla Bourdon, cassa in OT cromato, attacco fil. 3/8" - 1/2" radiale o assiale, scala conforme INAIL, completo di accessori.

7.3 VALVOLA DI SICUREZZA

Le valvole di sicurezza a molla del tipo omologato INAIL, con taratura e diametri necessari. Lo scarico di dette valvole devono essere visibili e convogliate in un imbuto con relativo tubo di drenaggio. Lo scarico deve essere tale da non costituire pericolo per gli operatori in caso di apertura della stessa valvola.

7.4 PRESSOSTATO DI SICUREZZA

I pressostati di sicurezza di minima e massima pressione saranno del tipo omologato INAIL, a riarmo manuale, scala 1 - 5 bar, attacco l/4" femmina.

7.5 TERMOSTATI DI SICUREZZA

I termostati di sicurezza saranno a dilatazione di liquido, tipo con riarmo manuale, omologato INAIL, taratura 95 - 100° C, con guaina 1/2" in OT.

7.6 VALVOLA INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE (VIC)

Le VIC saranno del tipo a dilatazione di liquido, qualificata a tarata Inail, taratura 98° C, con capillare di rinvio, pozzetto in OT 1/2" - Diametri necessari agli impianti, come da progetto.

7.7 GRUPPO RIEMPIMENTO IMPIANTO

I gruppi di riempimento e reintegro acqua impianti, saranno del tipo automatico, regolabile, con valvola automatica, rubinetti di intercettazione, a monte ed a valle, filtro, valvola di non ritorno e manometro lato impianto, Ø 1/2".

7.8 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI

I vasi di espansione chiusi, saranno del tipo a membrana, serbatoio in lamiera di acciaio, per impianti di riscaldamento, precarica prevista in progetto. Capacità variabile a seconda delle necessità degli impianti. Pressione max. di esercizio coerente con le necessità, costruzione conforme direttiva PED, classe CE, omologazione INAIL qualora necessaria.

7.9 ELETTROPOMPE (CIRCOLATORI)

Le elettropompe singole o gemellari per l'impianto di riscaldamento saranno del tipo a rotore bagnato o motore ventilato ad alta efficienza, montaggio in linea, velocità e prestazioni variabili regolate da inverter, regolazione elettronica, attacchi filettati a bocchettoni a tre pezzi o flangiati UNI PN 6 ,

- massima pressione di lavoro 6 bar
- campo temperatura -10° C fino a +130° C

- valvola di commutazione antiricircolo a doppio clapet ammortizzato nel corpo pompa per le pompe gemellari.
- corpo pompa coibentato
- motore elettrico monofase 1 - 220 V - 50 Hz o trifase 3 - 380 V - 50 Hz , corredato di protezione integrale di fabbrica, ove necessario, oppure auto protetto ed inverter.

Accessori: ogni circolatore dovrà essere corredato di:
- valvola di ritegno e due valvole di intercettazione;
- raccordi a bocchettoni o controflange, guarnizioni e bulloni per l'inserimento in linea, giunti antivibranti in gomma a monte ed a valle, salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici di progetto:

Ciascuna pompa dovrà essere fornita con imballo e manuale di uso e manutenzione.

Tubazioni di collegamento:.

Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate in modo da non creare con il peso e/o le dilatazioni termiche, coazioni dannose sulle pompe stesse. Inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle pompe dell'impianto senza necessità di ancoraggi supplementari sull'impianto.

7.10 VALVOLAME

a) Valvole di intercettazione.

Le valvole di intercettazione per tutte le apparecchiature, salvo diversa previsione del progetto e/o indicazione della D.L., saranno:

Per diametri fino a 1"1/2":

A sfera a passaggio totale con corpo esterno in ottone cromato, albero a sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di manovra in alluminio verniciato, attacchi filettati.

Nei casi in cui è prevista la coibentazione, dovrà essere installata una prolunga del perno, il perno dovrà essere zincato o in acciaio inox .

Per diametri oltre 1"1/2":

Valvola saracinesca in ghisa, regolazione e tenuta morbida esenti da manutenzione, corpo in ghisa GG - 25, asta in acciaio inox, gommatura del tappo in EPDM, indicatore di apertura, volantino di manovra, asta di manovra con sistema di arresto in qualsiasi posizione, adatte per acqua fredda e calda ax 125°C, attacchi flangiati UNI PN 6, scartamento corto secondo DIN 3202 /F4 (ISO 5752/14).

Le valvole devono essere complete di controflange, guarnizione e bulloni in acciaio zinco-cromati.

b) Valvole di ritegno.

Per diametri fino a 1"1/2":

Valvole tipo "EUROPA" con corpo in ottone, dispositivo di ritegno a piattello con richiamo a molla, attacchi filettati.

Dovrà essere assicurata la possibilità di smontaggio per cui installando la valvola con attacchi filettati, si dovrà impiegare un bocchettone a tre pezzi.

Per diametri oltre 1"1/2":

Valvole a di ritegno a basse perdite di carico del tipo a disco tipo "Gestra" racchiuse fra due flange, oppure in ghisa a flusso avviato con otturatore ad ogiva a profilo venturi.

c) Valvola di taratura e bilanciamento.

Dove vi sia necessità di bilanciare dei circuiti si dovranno impiegare valvole di taratura di caratteristiche analoghe a quelle della corrispondente rete di appartenenza. Tali valvole dovranno essere dotate di indicazione di apertura, fissaggio posizione otturatore ed attacchi piezometrici. Tali valvole dovranno essere accompagnate dai diagrammi riportanti le curve caratteristiche.

d) Rubinetti di scarico a sfiati.

I rubinetti di scarico e di intercettazione degli sfiati dei punti alti saranno del tipo in bronzo, a sfera con passaggio totale, filettati.

e) Rubinetti a maschio.

I rubinetti a maschio non sono ammessi; al loro posto impiegare valvole a sfera.

f) Antivibranti.

Saranno di forma sferica con rete di supporto di nylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e incrinature. Lo spazio di montaggio dovrà essere quello imposto dal costruttore.

Pressione massima ammissibile 10 bar. Per diametri fino a 2" saranno con attacchi filettati.

Per diametri oltre 2" attacchi flangiati, complete di controflange, guarnizioni bulloni in acciaio, zinco-cromato. Per uniformità si dovranno impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

g) Filtri.

Per diametri fino a 2" saranno in bronzo a manicotto PN 6, con cestello in acciaio inox 18/8.

Per diametri superiore a 2" saranno in ghisa a flangia UNI PN 6.

7.11 COLLETTORI DI CENTRALE

I collettori saranno costruiti in tubo d'acciaio nero con coperchi bombati ed avranno il diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione.

I collettori di acqua fredda o calda per usi sanitari dovranno essere zincati a caldo dopo la lavorazione.

I collettori dovranno essere realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati, inoltre la distanza fra i vari volantini dovrà essere di circa 100 mm e dovrà essere mantenuta perfettamente costante, la distanza fra le flange non dovrà essere inferiore a 50 mm.

In un collettore dove vi saranno anche delle pompe centrifughe del tipo "in-line", si dovrà aver cura di installare le pompe in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati i motori delle pompe stesse.

In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore, si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm , da flange o isolamento termico adiacenti.

Prima della realizzazione la Ditta dovrà verificare tale installazione con la D.L.

7.12 RADIATORI

Potranno essere in ghisa o in acciaio tubolare ad elementi componibili, per montaggio su mensole, trattati in fabbrica con verniciatura a smalto resistente alle alte temperature nel colore prescelto dalla Committente.

Ogni radiatore sarà corredato da mensole di sostegno, di valvole termostatiche in entrata e detentore in bronzo in uscita, testa termostatica ove richiesta, nippli, riduzioni, tappi, valvoline di sfiato, ed in ogni altro accessorio di montaggio.

7.13 VENTILCONVETTORI (FAN-COILS)

Saranno costituite da unità di base verticale con mobile di copertura, per installazione in vista a parete, aventi:
- mobiletto di copertura monoblocco in lamiera di acciaio zincato a caldo e preverniciatura, facilmente smontabile per una completa accessibilità dell'apparecchio;.
- griglia di mandata aria di tipo reversibile ad alette fisse;
- Gruppo ventilante costituito da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione o tangenziali, con giranti in alluminio bilanciate staticamente e dinamicamente, direttamente calettate sull'albero motore.
- Motore elettrico a 5 velocità di cui 3 impostabili, con condensatore permanentemente inserito, montato su supporti elastici antivibranti.
- Batteria di scambio termico in tubo di rame ed alette di alluminio, per applicazioni in raffreddamento sono richiesti minimo 3, valvola sfogo aria. Le batterie dovranno essere reversibili con attacchi acqua a destra o a sinistra.
- Base di comando a bordo, con interruttore ON-OFF, commutatore velocità, termostato ambiente tipo elettronico con commutazione automatica estate inverno.

Ogni fan-coil dovrà essere corredato di:
- coppia di valvola-detentore di regolazione portata;
- accessori di montaggio a parete.

7.14 CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA (UTA)

La centrali di trattamento aria dovranno avere le seguenti caratteristiche:

UTA ZONA VASCA NUOTO:

Centrale di trattamento aria Certificata Eurovent secondo EN1886 e EN13053 e presente nell'elenco delle Centrali di trattamento aria certificate. Classe Energetica di appartenenza certificata Eurovent. Idonea per l'installazione all'esterno completa di tetto in alluminio e vano tecnico con profondità 800 mm a protezione delle apparecchiature di termoregolazione; struttura portante in profilati estrusi di alluminio anticorodal (6060 T5 - UNI 9006/1) a taglio termico (in modo da evitare i ponti termici) del tipo per viti a scomparsa a doppia alettatura con camera per garantire l'assenza di discontinuità nei profili aventi sezione da 60 mm; nodi d'angolo in nylon rinforzato con fibra di vetro (modulo elastico 5000N/m2), guarnizioni di tenuta del tipo a palloncino ad incastro nel profilo in classe 1 di reazione al fuoco.

Pannellature sandwich a doppia parete in lamiera di Alluminio interna e lamiera di Alluminio esterna, dello spessore di 63 mm con interposto isolamento termoacustico in lana minerale a fibre orientate ed incollate della densità di 90 kg/m³, e provviste di scalino di compensazione al fine di ottenere una superficie completamente liscia all'interno della macchina. Fissaggio dei pannelli con viti autofilettanti non ossidabili alloggiate in bussole in nylon dotate di tappo di chiusura.

Basamento continuo sotto ogni sezione.

Carpenteria interna all'unità (escluso struttura sez.ventilanti,controtelai filtri) in lamiera di Alluminio.

Portine di ispezione in corrispondenza delle varie sezioni dotate di maniglie antipanico con apertura sia dall'esterno sia dall'interno provviste di chiave di sicurezza in modo da consentire l'accesso al solo personale autorizzato.

COMPOSIZIONE DELLA MACCHINA SEGUENDO IL FLUSSO DELL'ARIA:

SILENZIATORE a coulisse costituito da setti fonoassorbenti in fibra minerale di lunghezza 750 mm Con film protettivo in melinex e rete antisfaldamento alloggiati entro telai portanti in alluminio.

Attenuazione sonora: 32 dB a 1000 Hz.

SEZIONE VENTILANTE DI RIPRESA composta da ventilatore centrifugo a doppia aspirazione con girante a pale rovesce a profilo alare staticamente e dinamicamente equilibrata, calettata su albero in acciaio e supportata da cuscinetti orientabili a sfere. Il ventilatore è accoppiato per mezzo di trasmissione con cinghie trapezoidali e pulegge (puleggia del motore a passo variabile) a motore elettrico trifase a 4 poli con grado di protezione IP 55 e classe di isolamento F (secondo IEC 34-1) conforme a IEC 60034-30:2008 -efficienza IE2- dotato di termistore interno.

Motore installato su slitta tendicinghia fissata con il ventilatore su una robusta struttura in doppio profilo di acciaio zincato con interposti supporti antivibranti in gomma ad alta efficienza; raccordo antivibrante in tela olona tra bocca del ventilatore ed involucro della sezione. Microinterruttore di sicurezza su portina di ispezione. Con presa di pressione Filtri/funzionamento ventilatore Con Inverter di potenzialità idonea all'abbinamento al motore previsto a progetto,IP54 400/3/50, completo di filtro antidisturbo e pannellino d'interfaccia. Fornito come collo a parte

Ventilatore di tipo binato con sistema di trasmissione e motore unici.

Portata aria totale:	25000	m3/h
Prevalenza statica utile:	200	Pa
Potenza singolo motore:	7,5	kW

La sezione ventilante è conforme alla ErP 2013 e conseguente Regolamento attuativo (UE) N. 327/2011 in materia di efficienza energetica.

SEZIONE DI EQUILIBRATURA.

SEZIONE FILTRANTE costituita da filtri a celle sintetiche ondulate classe G4 (UNI EN 779:2012), arrestanza media ponderale Em>=90%, spessore 48 mm. . Con kit di scorta filtro fornito separatamente . Con presa di pressione Filtri/funzionamento ventilatore

SEZIONE RECUPERATORE DI CALORE statico a flussi incrociati in esecuzione verticale con pacco scambiatore in alluminio con protezione acrilica, XS extrarinforzo alta Pressione differenziale, Telaio verniciato completo di bacinella di raccolta della condensa in lamiera di acciaio inox AISI 304, telaio di sostegno, rendimento nominale non inferiore al 50%.

Serranda di presa aria esterna con movimento meccanico a mezzo ruote dentate o levismi ed alette contrapposte a profilo alare in alluminio predisposta per servocomando.

Serranda di espulsione con movimento meccanico a mezzo ruote dentate o levismi ed alette contrapposte a profilo alare in alluminio predisposta per servocomando. Serranda di ricircolo con movimento meccanico a mezzo ruote dentate o levismi ed alette contrapposte a profilo alare in alluminio predisposta per servocomando. Guarnizione di tenuta in PVC sulle alette.By-pass del recuperatore per il free-cooling.

Filtro a celle sintetiche ondulate classe G4 (UNI EN 779:2012), arrestanza media ponderale Em>=90%, spessore 48 mm, su presa aria esterna. . Con presa di pressione ?p Filtri/funzionamento ventilatore,. Con kit di scorta filtro fornito separatamente

Portata aria esterna:	10000	m3/h
Temp./U.R aria esterna:	-7 / 80	°C / %
Portata aria espulsa:	10000	m3/h
Temp./U.R. aria espulsa:	28 / 75	°C / %
Potenza recuperata:	58,48	kW
Rendimento :	49,92	%

SEZIONE FILTRANTE costituita da filtri a tasche flosce in fibra sintetica classe F8 (UNI EN 779:2012), efficienza media colorimetrica 90-95%, con prefiltri a celle sintetiche classe G4 (UNI EN 779:2012), arrestanza media ponderale Am>=90%, spessore 48 mm. Controtelai in alluminio con fissaggio a molla. Le celle sono estraibili da apposita portina. . Con kit di scorta filtro fornito separatamente . Con presa di pressione ?p Filtri/funzionamento ventilatore

SEZIONE BATTERIA DI RISCALDAMENTO ad acqua, estraibile su guide, con tubi in rame (12,45x0,35mm) e alette in alluminio, passo alette 2,5 mm, geometria P3012. Collettori in rame e terminale in ottone.

Potenza	150	kW
Numero ranghi	2	
Velocità di attraversamento	2,97	m/s
ARIA		
Portata:	26000	m3/h
Temperatura ingresso:	15	°C
Temperatura uscita:	32,06	°C
ACQUA		
Temperatura ingresso:	65	°C
Temperatura uscita:	55	°C
Percentuale di glicole Glic. etilenico in peso	0	%

SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA composta da ventilatore centrifugo a doppia aspirazione con girante a pale rovesce a profilo alare staticamente e dinamicamente equilibrata, calettata su albero in acciaio e supportata da cuscinetti orientabili a sfere. Il ventilatore è accoppiato per mezzo di trasmissione con cinghie trapezoidali e pulegge (puleggia del motore a passo variabile) a motore elettrico trifase a 4 poli con grado di protezione IP 55 e classe di isolamento F (secondo IEC 34-1) conforme a IEC 60034-30:2008 -efficienza IE2- dotato di termistore interno.

Motore installato su slitta tendicinghia fissata con il ventilatore su una robusta struttura in doppio profilo di acciaio zincato con interposti supporti antivibranti in gomma ad alta efficienza; raccordo antivibrante in tela olona tra bocca del ventilatore ed involucro della sezione. Microinterruttore di sicurezza su portina di ispezione.. Con presa di pressione ?p Filtri/funzionamento ventilatore Con Inverter di potenzialità idonea all'abbinamento al motore previsto a progetto,IP54 400/3/50, completo di filtro antidisturbo e pannellino d'interfaccia.Fornito come collo a parte

Ventilatore di tipo binato con sistema di trasmissione e motore unici.

Portata aria totale:	26000	m3/h
Prevalenza statica utile:	200	Pa
Potenza singolo motore:	11	kW

La sezione ventilante è conforme alla ErP 2013 e conseguente Regolamento attuativo (UE) N. 327/2011 in materia di efficienza energetica.

SEZIONE DI EQUILIBRATURA.
SILENZIATORE a coulisse costituito da setti fonoassorbenti in fibra minerale di lunghezza 750 mm Con film protettivo in melinex e rete antisfaldamento alloggiati entro telai portanti in alluminio.
Attenuazione sonora: 32 dB a 1000 Hz.

UTA ZONA SPOGLIATOI:
Centrale di trattamento aria Certificata Eurovent secondo EN1886 e EN13053 e presente nell'elenco delle Centrali di trattamento aria certificate. Classe Energetica di appartenenza certificata Eurovent. Idonea per l'installazione all'esterno completa di tetto in alluminio e vano tecnico con profondità 800 mm a protezione delle apparecchiature di termoregolazione; struttura portante in profilati estrusi di alluminio anticorodal (6060 T5 - UNI 9006/1) a taglio termico (in modo da evitare i ponti termici) del tipo per viti a scomparsa a doppia alettatura con camera per garantire l'assenza di discontinuità nei profili aventi sezione da 60 mm; nodi d'angolo in nylon rinforzato con fibra di vetro (modulo elastico 5000N/m2), guarnizioni di tenuta del tipo a palloncino ad incastro nel profilo in classe 1 di reazione al fuoco.
Pannellature sandwich a doppia parete in lamiera di Alluminio interna e lamiera di Alluminio esterna, dello spessore di 63 mm con interposto isolamento termoacustico in lana minerale a fibre orientate ed incollate della densità di 90 kg/m³, e provviste di scalino di compensazione al fine di ottenere una superficie completamente liscia all'interno della macchina. Fissaggio dei pannelli con viti autofilettanti non ossidabili alloggiate in bussole in nylon dotate di tappo di chiusura.
Basamento continuo sotto ogni sezione.
Carpenteria interna all'unità (escluso struttura sez.ventilanti,controtelai filtri) in lamiera di Alluminio.
Portine di ispezione in corrispondenza delle varie sezioni dotate di maniglie antipanico con apertura sia dall'esterno sia dall'interno provviste di chiave di sicurezza in modo da consentire l'accesso al solo personale autorizzato.
COMPOSIZIONE DELLA MACCHINA SEGUENDO IL FLUSSO DELL'ARIA:
SILENZIATORE a coulisse costituito da setti fonoassorbenti in fibra minerale di lunghezza 750 mm Con film protettivo in melinex e rete antisfaldamento alloggiati entro telai portanti in alluminio.
Attenuazione sonora: 32 dB a 1000 Hz.
SEZIONE VENTILANTE DI RIPRESA composta da ventilatore senza coclea tipo PLUG FAN a singola aspirazione con girante libera ad alta prestazione a pale rovesce staticamente e dinamicamente equilibrata (Bilanciatura statica e dinamica dell'intero assieme (motore/girante), realizzata in accordo alla norma DIN ISO 1940. Grado di bilanciatura G6.3), direttamente accoppiata a motore elettrico trifase a 4 poli con grado di protezione IP 55 , classe di isolamento F (secondo IEC 34-1) e termistore integrato. Per il funzionamento del ventilatore al punto di lavoro di progetto è necessario l'utilizzo di un convertitore di frequenza (inverter non fornito con la centrale).Motore conforme a IEC 60034-30:2008 -efficienza IE2-
Motore e ventilatore sono fissati su una robusta struttura appoggiata su basamento in acciaio zincato con interposti supporti antivibranti in gomma ad alta efficienza; raccordo antivibrante in tela olona tra bocca di aspirazione del ventilatore ed involucro della sezione. Con presa di pressione Filtri/funzionamento ventilatore Con Inverter di potenzialità idonea all'abbinamento al motore previsto a progetto,IP54 400/3/50, completo di filtro antidisturbo e pannellino d'interfaccia.Fornito come collo a parte
Ventilatore di tipo binato con sistema di trasmissione e motore unici.
Portata aria: 3000 m3/h

Prevalenza statica utile: 200 Pa

Potenza motore: 1,1 kW

La sezione ventilante è conforme alla ErP 2013 e conseguente Regolamento attuativo (UE) N. 327/2011 in materia di efficienza energetica.

SEZIONE RECUPERATORE DI CALORE statico a flussi incrociati in esecuzione verticale con pacco scambiatore in alluminio con protezione acrilica, XS extrarinforzo alta Pressione differenziale, Telaio verniciato completo di bacinella di raccolta della condensa in lamiera zincata, telaio di sostegno, rendimento nominale non inferiore al 50%.

Serranda di presa aria esterna con movimento meccanico a mezzo ruote dentate o levismi ed alette contrapposte a profilo alare in alluminio predisposta per servocomando.

Serranda di espulsione con movimento meccanico a mezzo ruote dentate o levismi ed alette contrapposte a profilo alare in alluminio predisposta per servocomando. By-pass del recuperatore per il free-cooling.

Filtro a celle sintetiche ondulate classe G4 (UNI EN 779:2012), arrestanza media ponderale Em>=90%, spessore 48 mm, su presa aria esterna. . Con presa di pressione ?p Filtri/funzionamento ventilatore,. Con kit di scorta filtro fornito separatamente

Portata aria esterna: 3000 m3/h

Temp./U.R aria esterna: -7 / 80 °C / %

Portata aria espulsa: 3000 m3/h

Temp./U.R. aria espulsa: 24 / 75 °C / %

Potenza recuperata: 15,9 kW

Rendimento : 51,2 %

SEZIONE FILTRANTE costituita da filtri a celle sintetiche ondulate classe G4 (UNI EN 779:2012), arrestanza media ponderale Em>=90%, spessore 48 mm. . Con kit di scorta filtro fornito separatamente . Con presa di pressione ?p Filtri/funzionamento ventilatore

SEZIONE BATTERIA DI RISCALDAMENTO ad acqua, estraibile su guide, con tubi in rame (12,45x0,35mm) e alette in alluminio, passo alette 2,5 mm, geometria P3012. Collettori in rame e terminale in ottone.

Potenza 23,29 kW

Numero ranghi 2

Velocità di attraversamento 2,28 m/s

ARIA

Portata: 3000 m3/h

Temperatura ingresso: 5 °C

Temperatura uscita: 28 °C

ACQUA

Temperatura ingresso: 60 °C

Temperatura uscita: 50 °C

Percentuale di glicole Glic. etilenico in peso 0 %

SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA composta da ventilatore senza coclea tipo PLUG FAN a singola aspirazione con girante libera ad alta prestazione a pale rovesce staticamente e dinamicamente equilibrata (Bilanciatura statica e dinamica dell'intero assieme (motore/girante), realizzata in accordo alla norma DIN ISO 1940. Grado di bilanciatura G6.3), direttamente accoppiata a motore elettrico trifase a 2 poli con grado di protezione IP 55 , classe di isolamento F (secondo IEC 34-1) e termistore integrato. Per il funzionamento del

ventilatore al punto di lavoro di progetto è necessario l'utilizzo di un convertitore di frequenza (inverter non fornito con la centrale).Motore conforme a IEC 60034-30:2008 -efficienza IE2-

Motore e ventilatore sono fissati su una robusta struttura appoggiata su basamento in acciaio zincato con interposti supporti antivibranti in gomma ad alta efficienza; raccordo antivibrante in tela olona tra bocca di aspirazione del ventilatore ed involucro della sezione. . Con presa di pressione ?p Filtri/funzionamento ventilatore Con Inverter di potenzialità idonea all'abbinamento al motore previsto a progetto,IP54 400/3/50, completo di filtro antidisturbo e pannellino d'interfaccia.Fornito come collo a parte

Ventilatore di tipo binato con sistema di trasmissione e motore unici.

Portata aria:	3000	m3/h
Prevalenza statica utile:	200	Pa
Potenza motore:	1,1	kW

La sezione ventilante è conforme alla ErP 2013 e conseguente Regolamento attuativo (UE) N. 327/2011 in materia di efficienza energetica.

SILENZIATORE a coulisse costituito da setti fonoassorbenti in fibra minerale di lunghezza 750 mm alloggiati entro telai portanti in alluminio.

Attenuazione sonora: 32 dB a 1000 Hz.

7.15 CANALI IMPIANTO DI TERMOVENTILAZIONE

Le condotte di adduzione aria degli impianti di termoventilazione saranno realizzate con canali a sezione circolare spiroidali, oppure a sezione rettangolare in lamiera di acciaio zincato corrispondente al tipo Z 200 secondo Norme UNI EN 10142/1992,UNI EN 10143/1994,UNI EN 10147/1993, con nervatura di rinforzo a croce e semplice parete.

Dimensioni:

Diametro canale spessore minimo parete:

a) fino a 250 mm, spessore 5/10

da 280 a 500 mm, spessore 6/10

da 500 a 800 mm, spessore 8/10

Dimensione canale rettangolare spessore minimo parete:

a) dimensione da 0 a 700 mm, spessore 8/10 di mm;

b) dimensione da 700 a 1000 mm, spessore 10/10 di mm;

c) dimensione da 1000 a 2000 mm, spessore 12/10 di mm;

d) dimensione oltre 2000 in poi , spessore 20/10 di mm

I pezzi speciali di unione, manicotti, derivazioni, riduzioni, curve, etc., saranno componenti prefabbricati, realizzati con la stessa lamiera zincata.

Per i canali a sezione circolare i giunti saranno realizzati mediante unione ad incastro, già predisposti nei pezzi speciali e sagomati con guarnizione in gomma preinserita.

Per i canali a sezione rettangolare i giunti trasversali saranno normalmente flangiati con guarnizione interposta in elastomero. Le giunzioni longitudinali dovranno essere realizzate con tasca e piega (Pittsburgh) sigillate. Per i canali con lato maggiore superiore a 1250mm, dovranno essere previsti rinforzi interni con barra metallica in acciaio oltre che le consuete nervature trasversali a croce.

Ove necessario per assicurare la tenuta dovrà applicarsi sui giunti del sigillante siliconico trasparente a giudizio della D.L.
Saranno da predisporre pezzi speciali su misura, in lamiera zincata nei raccordi delle condotte all'ingresso ed uscita della U T A ed altri tratti delle condotte, secondo le indicazioni dei grafici di progetto.
Tutti canali dovranno essere realizzati in conformità della norma UNI 10381-1/2 classe I bassa pressione.

Posa in opera dei canali:
I canali verranno posti in opera sospesi alle strutture dell'edificio con idonei collari di montaggio o sospensioni con ancoraggi da realizzare con binario profilato e barra filettata in acciaio zincato, quali accessori standard a corredo dei canali. In ogni caso tutti i dispositivi di ancoraggio dovranno essere approvati dalla D.L.

Coibentazioni:
Per i tratti di canali posati all'interno dell'edificio (sia nei tratti in vista o all'interno dei controsoffitti), dovrà essere adottata una coibentazione termica in lastre di elastomero sintetico estruso a celle chiuse di spessore minimo 9mm, temperatura di impiego -40/+105°C, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 20°C non superiore a 0.04W/m°C, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la perfetta posa in opera.

Per i tratti di canali, serrande, silenziatori ed accessori posati all'esterno dell'edificio, dovrà essere adottata una coibentazione termica in lastre di elastomero sintetico estruso a celle chiuse di spessore minimo 40mm, temperatura di impiego -40/+105°C, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 20°C non superiore a 0.04W/m°C, e il rivestimento esterno in lamierino di alluminio sp.8/10 con giunzioni rivettate e sigillate ed ogni onere ed accessorio necessario per la perfetta posa in opera.

Dettagli sulla conformazione dei canali e loro montaggio sono rilevabili dai grafici di progetto da istruzioni fornite in corso d'opera dalla D.L. -

7.16 BOCCHETTE, GRIGLIE, DIFFUSORI DI IMMISSIONE E RIPRESA ARIA

Le bocchette di immissione ed estrazione dell'aria saranno di varie tipologie in funzione del tipo di applicazione:
- bocchette rettangolari di mandata aria in alluminio estruso anodizzato con doppio ordine di alette regolabili, passo max.25mm con serranda di taratura a contrasto in alluminio, alette di chiusura con movimento contrapposto, azionamento simultaneo per mezzo di perno accessibile dal fronte della bocchetta, clips di fissaggio oppure foratura svasata per fissaggio a vite;
- bocchette rettangolari di ripresa aria in alluminio estruso anodizzato a semplice ordine di alette fisse inclinate a 45°, passo max.25mm con serranda di taratura a contrasto in alluminio, alette di chiusura con movimento contrapposto, azionamento simultaneo per mezzo di perno accessibile dal fronte della bocchetta, clips di fissaggio oppure foratura svasata per fissaggio a vite;
- griglia di ripresa aria in alluminio estruso anodizzato con alette a V rovesciato, passo max.25mm, controtelaio in alluminio per fissaggio su infisso;
- diffusore quadrangolare in acciaio verniciato con feritoie radiali e deflettori regolabili ad effetto elicoidale, plenum in lamiera di acciaio coibentato con attacco circolare laterale, serranda di taratura a farfalla regolabile dal diffusore, rete equalizzatrice;

- valvole di aspirazione aria regolabile in polipropilene con attacco circolare a scelta della d.l.

7.17 ADDOLCITORE

Impianto di addolcimento cabinato in PE-HD a scambio di basi, funzionamento automatico, resine batteriostatiche, gestione tramite microprocessore con rigenerazione volumetrica statistica. Rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore attivabile, valvola idraulica di comando a pistone con valvola di miscelazione incorporata, kit controllo durezza, display grafico, autonomia memoria 30giorni.
Portata nominale 1.2mc/h, riserva sale 25kg, volume resine 6 lt., diametro attacco 3/4”.

7.18 DISCONNETTORE IDRAULICO

Disconnettore di pressione ridotta controllabile, attacchi filettati M a bocchettone, corpo coperchio e sede di scarico in lega anti dezinficazione, aste dei ritegni e molle in acciaio inox, tenute in NBR, Tmax d'esercizio 65°C, Pmax d'esercizio 10 bar, dispositivo di sicurezza positiva conforme a norma EN 12729, prese di pressione a monte, intermedia e a valle e di imbuto di scarico con collare di fissaggio per tubazione.
diam. 3/4"

7.19 STAZIONE DOSAGGIO PRODOTTI CHIMICI

Stazione per il dosaggio proporzionale di liquidi condizionanti con pompa dosatrice a funzionamento elettronico ed accessori di aspirazione e di iniezione, nonché di sistema spurgo aria ed avente le seguenti funzioni:
Dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero iniezioni minuto – ora - giorno dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi anche con memoria dosaggio proporzionale da contatore, testata con valvola di disaerazione, predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello, predisposizione per collegamento di un sensore di flusso, corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini, tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi, calotta protezione quadro comando trasparente e display alfanumerico retroilluminato.
Portata max.2lt/h, pressione max. esercizio 10bar, portata impulso 0.35cc, max. 100 impulsi min.

8. -TUBAZIONI

Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza dal muro o dal solaio, sufficiente a consentire le corrette operazioni di smontaggio e manutenzione, dovranno inoltre avere idonea pendenza (circa 1-2%) per facilitare le operazioni di sfogo dell’aria e il completo svuotamento dell’impianto. Qualora non sia possibile rispettare i valori di pendenza, si dovranno prevedere scarichi d’acqua e sfoghi d’aria opportunamente distanziati.
Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra.
L’Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all’uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all’impiego di supporti antivibrantii, giunti di dilatazione o altri accorgimenti necessari per la perfetta posa in opera e il corretto funzionamento e conservazione delle linee.
Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l’uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.
Le tubazioni posate aeree dovranno essere staffate alle murature o ai solai tramite mensole metalliche e supporti apribili a collare in acciaio zincato.

E’ a carico dell’appaltatore definire assieme ala D.L., il numero e la posizione dei punti fissi degli ancoraggi e dei punti scorrevoli (per le tubazioni prive di coibentazione termica possono essere utilizzati guide a rulli).
Tutti i supporti dovranno essere previsti e realizzati per impedire la trasmissione di rumore o vibrazioni dalle tubazioni alle strutture, impiegando materiali anti vibranti (collari gommati o altri accorgimenti).
Per le tubazioni isolate è necessario prevedere un’apposita sella fra tubo e supporto di altezza maggiore dello spessore dell’isolamento per evitare l’interruzione dello spessore coibente in corrispondenza dei sostegni.

Distanze fra i supporti in funzione del diametro del tubo:

Diametro tubo	**Tubi acciaio**	**Tubi rame**	**Diametro tubo**	**Tubi acciaio**	**Tubi rame**
3/4”	2.1 mt.	1.5 mt.	6”	5.2 mt.	4.3 mt.
1” – 1”1/2	2.1 mt.	1.8 mt.	8”	5.8 mt.	4.9 mt.
2” – 2”1/2	3.0 mt.	2.4 mt.	10”	6.7 mt.	5.5 mt.
3”	3.7 mt.	3.0 mt.	12”	7.0 mt.	5.8 mt.
4”	4.2 mt.	3.7 mt.	14”	7.6 mt.	-
5”	4.8 mt.	4.0 mt.			

Il dimensionamento dei supporti dovrà essere fatto in considerazione del peso delle tubazioni.

Le tubazioni per impianti di riscaldamento saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nelle descrizioni delle opere relative; i materiali ammessi per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:
a) tubazioni in acciaio nero senza saldatura serie leggera fino a 4” filettabili UNI EN 10255;
b) tubazioni in acciaio nero senza saldatura oltre 4” UNI EN 10216-1;
c) tubazioni in acciaio zincato senza saldatura, serie media fino a 6” UNI EN 10255 – EN 10240;
d) tubazioni in rame nudo in rotoli fino diametro 22mm UNI EN 1057;
e) tubazioni in rame nudo in verghe fino diametro 108mm UNI EN 1057;
f) tubazioni in polietilene multistrato UNI EN ISO 21003;
g) tubazioni in PVC-U atossico UNI EN 1452;

- Tubazioni in acciaio nero: tubazioni in acciaio nero con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI EN 10255 da utilizzare per reti interne o esterne alle centrali tecnologiche, complete di pezzi speciali, verniciatura con doppia mano di antiruggine, staffaggi, fissaggio, giunzioni ammesse; raccordi filettati in ghisa malleabile UNI EN 10242 raccordi saldati UNI EN 10253. Potranno essere ammesse curvature indotte fino a diametro 20mm.

- Tubazioni in acciaio zincato: tubazioni in acciaio zincato con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI EN 10255 – EN 10240 da utilizzare per reti interne o esterne alle centrali tecnologiche, complete di pezzi speciali, staffaggi, fissaggio, giunzioni ammesse; raccordi filettati zincati in ghisa malleabile UNI EN 10242. Non sono ammesse curvature indotte.

- Tubazioni in rame nudo fornito in rotoli: tubazioni in rame con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI EN 1057 da utilizzare per reti interne al fabbricato posate unicamente sotto traccia, complete di pezzi speciali, fissaggio, giunzioni ammesse; unicamente saldatura, sono ammessi raccordi meccanici a pressione per i collegamenti terminali accessibili. Potranno essere ammesse curvature indotte fino a diametro 20mm.

- Tubazioni in rame nudo fornito in verghe: tubazioni in rame con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI EN 1057 da utilizzare per reti interne al fabbricato posate aeree o sotto traccia, complete di pezzi speciali, staffaggi, giunzioni ammesse; raccordi a pressione meccanici, saldatura (i raccordi meccanici sono ammessi solo nei tratti a vista o accessibili). Potranno essere ammesse curvature indotte fino a diametro 20mm.

- Tubi in polietilene multistrato: tubazione interna in polietilene reticolato PE-Xa, un rivestimento intermedio in tubo di alluminio saldato di testa longitudinalmente con funzione di barriera ad ossigeno e necessario per conferire la resistenza meccanica e una guaina di protezione esterna in polietilene reticolato PE-Xb. Utilizzare unicamente all’interno del fabbricato per la posa sotto traccia, complete di pezzi speciali, giunzioni ammesse; unicamente raccordi meccanici in ottone secondo specifiche del costruttore della tubazione sulla quale andranno installati e norma UNI EN 1254-3. Potranno essere ammesse curvature indotte fino a diametro 20mm. Campo di impiego con temperature massime di esercizio inferiori a 95°C, pressione max.10bar temperatura di esercizio continuativa 70°C. Potranno essere ammesse curvature indotte fino a diametro 20mm.

- Tubi in PVC-U atossico: tubazione in PVC-U rigido di colore grigio per fluido in pressione con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1452 da utilizzare per applicazioni aeree, sotto traccia oppure interrate, complete di pezzi speciali, giunzioni ammesse; unicamente raccordi in PVC-U con giunzioni per incollaggio.
Non sono ammesse curvature indotte. Campo di impiego con temperature massime di esercizio inferiori a 60°C, pressione max.10bar temperatura di esercizio continuativa 30°C.

La marcatura dei tubi dovrà comprendere l’indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, l’indicazione della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:
- Giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all’estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa.
- Giunto elastico con guarnizione in gomma: usato per condotte d’acqua ed ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all’interno del bicchiere nell’apposita sede.
- Giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e saranno esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare saranno del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base.
- Giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; le filettature ed i manicotti dovranno essere conformi alle norme citate; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature.

- Giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall’ambiente esterno.
- Giunti a incollaggio (per tubazioni in PVC-U): saranno del tipo a bicchiere e saranno effetuati per mezzo di apposito collante a tossico; verranno impiegati per tutte le condotte in PVC-U indipendentemente dal luogo di installazione.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

9. – RIVESTIMENTO COIBENTE CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda, refrigerata e idrico sanitaria, dovranno essere coibentate come appresso descritto, in conformità del D.P.R. n° 412/93.

Il materiale isolante da utilizzare per la coibentazione delle canalizzazioni dell’aria calda e per le tubazioni per il trasporto di acqua calda, refrigerata per uso climatizzazione e idrico sanitario, dovrà essere costituito da guaina flessibile in elastomero espanso a celle chiuse a base di gomma sintetica, aventi le seguenti caratteristiche:
- Temperatura d'impiego - 40°C a +105° C
- Conduttività termica a 40°C non superiore a 0,040 W/m°K
- Fattore resistenza diffusione di vapore non inferiore a 5000
- Reazione al fuoco : CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno a corredo nei seguenti spessori:

ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI
Spessore minimo del materiale isolante (mm)

Conduttività termica dell'isolante (W/m°C) 0.040 (guaina elastomerica a celle chiuse)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
	20	30	40	50	55	60

N.B.
- Per tubazioni correnti in cantine, garage, in esterno o in locali caldaia, gli spessori vanno moltiplicati per 1.
- Per tubazioni verticali montanti posti al'interno dell'isolamento termico del'involucro edilizio, gli spessori vanno moltiplicati per 0.5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate all'esterno o su locali non riscaldati, gli spessori vanno moltiplicati per 0.3.

Lo spessore della coibentazioni per le tubazioni destinate al trasporto di acqua fredda per uso idrico sanitario, dovranno essere coibentate con lo spessore minimo necessario ad evitare fenomeni di condensazione

superficiale esterna all’isolante, lo spessore minimo richiesto a prescindere dal diametro della tubazione, dovrà essere non inferiore a 6mm

Tutti gli isolanti dovranno essere posti in opera perfettamente aderenti alle superfici da proteggere, con giunzioni sigillate a mastice e guarnite esternamente con nastro adesivo in neoprene.
Non sono ammesse riduzioni di spessore localizzate o continue rispetto a quanto riportato nella tabella.
In prossimità degli ancoraggi e dei sostegni, dovranno essere utilizzati accorgimenti opportuni ad evitare l’interruzione o lo schiacciamento anche parziale della coibentazione.

Centrale, sottocentrale termica, locali tecnici ed esterno.
Le coibentazioni delle canalizzazioni, tubazioni, valvole, pompe, dispositivi di regolazione ecc posate all’interno dei locali tecnologici (centrale termica, sotto centrale termica, locali tecnici ecc) e all’esterno del fabbricato, dovranno essere rivestite in lamierino di alluminio di spessore minimo 8/10mm, con giunzioni rivettate e sigillate tramite silicone, dotate di testate colorate (rosso – andata, blu – ritorno).
L'isolamento delle pompe, valvole, filtri ed altri componenti smontabili d'impianto, dovrà essere realizzato con il guscio apribile in modo da consentire gli interventi di manutenzione.
Ogni circuito idraulico dovrà essere contrassegnato con una targhetta riportante l’indicazione della porzione di impianto a cui fa riferimento e il senso di percorrenza dei fluidi.
Le pompe, le valvole a 2 o 3 vie e ogni altro dispositivo azionato elettricamente, dovrà opportunamente essere contrassegnato con codici ripetuti anche sul quadro elettrico in prossimità degli organi di manovra che li governano.

10. - COMPONENTI IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

10.1 FILTRO AUTO PULENTE.

Filtro dissabbiatore autopulente per acqua fredda, aspirazione radiale per eliminare dall’acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, idoneo per la filtrazione dell’acqua ad uso potabile, uso tecnologico e di processo. Tutti i materiali a contatto dell’acqua dovranno essere conformi al al D.M 174/04.
Sistema di lavaggio con aspirazione radiale con filtro in funzione, erogazione dell’acqua filtrata anche durante le fasi di lavaggio, raccordi di collegamento in bronzo, testata in bronzo, rompi getto scarico, assenza di collegamenti elettrici, pressione massima di esercizio 16 bar, campo di temperatura di esercizio 5÷30°C, portata 12mc/h, attacchi filettati.

10.2 BOLLITORE

Preparatore di acqua calda sanitaria tipo verticale, costruzione in lamiera di acciaio al carbonio internamente vetrificato, flangia di ispezione, coibentazione termica esterna in poliuretano flessibile dello spessore di 100mm e finitura in PVC, anodo sacrificale al magnesio, attacchi idraulici filettati, temperatura massima di esercizio 95°C, pressione max. 8bar. Scambiatore di calore esterno a piastre ispezionabili in acciaio inox e pompa di ricircololo lato saniatario.
Capacità accumulo 1500lt, potenza termica scambiatore 80kW (T. primario 60/45°C - T.secondario 10/55°C);

10.3 APPARECCHI SANITARI

Sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta, foggiati con porcellana dura (vitreous-china) o gres porcellanato (fire-clay) a seconda della tipologia di apparecchi, secondo le definizioni della norma UNI 4542.
Gli apparecchi sanitari compresi gli smalti, dovranno essere conformi alle relative norme UNI per quanto riguarda sia i requisiti di collaudo che di accettazione.
Gli apparecchi sanitari previsti, per tipologia, dimensioni, quantità, accessori, modalità d'installazione, sono rilevabili anche dagli elaborati di progetto, individuati anche in considerazione di esigenze ed indicazioni in tal senso della Committenza. Tutti gli apparecchi in ceramica sono di colore bianco.
Descrizione apparecchi :

a) Vasi alla turca

Vasi alla turca in vitreous china, del tipo a cacciata, scarico a pavimento, installazione a filo pavimento, erogazione acqua dalla ceramica e completo di sifone.
Cassetta di risciacquamento esterna alta da 9 litri in PP, raccordata alla rete idrica, e tubo di collegamento alla turca posato sotto traccia, comando a catenella.

b) Vasi W.C.

Sono previsti vasi a cacciata in ceramica fire-clay, del tipo sospesi a parete, scarico a parete, oppure a pavimento solo dove non è tecnicamente possibile usare il tipo sospeso.
Il vaso sospeso viene fissato a parete mediante bulloni di acciaio zincato, con guarnizioni, dado e cappuccio cromato esterno, con l'ausilio di apposito sostegno metallico a corredo da incassare nel muro e comprendente anche la cassetta di scarico.
Completano il vaso, la casetta incassata da 9 litri, con raccordo alla rete idrica, tubo di risciacquamento, placca di comando con il doppio pulsante per lo scarico normale e ridotto, il sedile con anima in legno rivestito in resina poliestere (se previsto a computo metrico).

c) Bidet

I bidet sono previsti nei servizi in abbinamento ai vasi di cui sopra, per cui saranno del tipo sospeso e a pavimento, in funzione del tipo di vaso, stessa serie e linea di produzione, versione monoforo, con erogazione acqua dal rubinetto.
Il bidet sospeso viene fissato a parete con l'ausilio di apposito sostegno metallico a corredo e bulloni zincati ed accessori di finitura analogamente a quanto previsto per i vasi.
Completano il bidet il gruppo di erogazione acqua di tipo miscelatore monoforo con piletta, comando ad asta snodata, rubinetti di intercettazione con filtro, sifone di scarico ad "S" in OT cromato.

d) Orinatoi

Gli orinatoi sono del tipo "a becco" a parete senza piede, in vitreous-china con sifone incorporato, scarico a parete, foro di drenaggio e ispezione sifone chiuso con idoneo tappo smontabile. Installazione a parete con idonei bulloni di acciaio inox, dado con finitura esterna cromata. Il lavaggio si effettua a mezzo di elettrovalvola temporizzata con fotocellula incassati nella parete, tubo di collegamento e raccordo.

e) Lavabi

I lavabi normali a bacino ellittico, in fire clay, installazione a parete (senza colonna) con bulloni in acciaio zincato, previsto per rubinetto monoforo, con troppo pieno.
Erogazione acqua con rubinetto miscelatore monoforo fissato all'apparecchio, dove è prevista l'erogazione di acqua calda e fredda, oppure semplice rubinetto a pulsante temporizzato (regolabile) per la sola acqua fredda.
Completi di scarico a piletta con tappo e comando ad asta snodata, rubinetti di intercettazione con filtro, sifone di scarico a bottiglia ispezionabile e raccorderia varia in metallo OT cromato.

f) Lavabi a canale
Lavabi ad unico canale a parete, in fire-clay, senza troppo pieno, con in lato corto non smaltato, adattabile in batteria, installazione su mensole in metallo smaltato, fissati a parete con bulloni di acciaio zincato, dadi con finitura cromata esterna.
Erogazione di sola acqua fredda con due o tre rubinetti a pulsante temporizzati (regolabili) a parete per ogni lavabo a seconda della lunghezza dello stesso (lavabo lunghezza 90 cm, 2 erogazioni, lavabo lunghezza 120 cm, tre erogazioni). Scarico acqua a piletta con griglia inox, senza tappo, sifone a bottiglia ispezionabile ed accessori vari di collegamento.
h) Docce
Erogazione di acqua miscelata con pulsante da incasso temporizzato (ispezionabile e regolabile) ed erogatore a parerete del tipo anti vandalismo ed impiccagione con angolo di getto regolabile, dispositivo anti calcare e sistema per la riduzione della portata 6-9lt/min.

i) Vasi WC/bidet per disabili.
Vaso W.C. bidet per disabili in ceramica smaltata, con catino allungato, apertura anteriore, sifone incorporato, per installazione a pavimento o a parete a seconda delle necessità e prescrizioni elaborati di progetto, sedile speciale rimovibile in plastica antiscivolo (se previsto a computo metrico), apertura anteriore, altezza 500 mm. lunghezza 800 mm dalla parete, completo di cassetta di risciacquamento da incasso a parete, batteria e comando di scarico a pulsante di tipo agevolato secondo le vigenti normative di legge in materia .
I vasi sospesi, devono essere corredati di supporto a squadra in acciaio da fissare al muro e pavimento, con bulloni di acciaio zincato, copridado a finire cromato, ed altri accessori di fissaggio. Raccordo alla rete idrica di adduzione acqua.

l) Miscelatore termostatico con doccetta
Miscelatore termostatico da esterno per istallazione a parete, completo di tubo flessibile gommato e doccetta con azionamento a pulsante incorporato nell'erogatore.

l) Lavabi per disabili
Lavabo reclinabile in ceramica smaltata, per disabili, con appoggiagomiti, para spruzzi, piletta e griglia. mensole ad inclinazione frontale a mezzo manopole sotto lavabo da 0 a 110 mm (se previsto a capitolato), diversamente è prevista l'installazione fissa a parete.
Rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga, rubinetti di intercettazione con filtro, sifone con scarico flessibile. Dimensione lavabo circa 700x570 mm.

m) Ausili servizi per disabili.

I servizi igienici per disabili devono essere forniti oltre agli apparecchi sanitari speciali, anche di appositi maniglioni e corrimano di sicurezza che agevoli la fruizione del servizio al disabile.
Sono previsti: un maniglione di sostegno a muro ribaltabile per WC con porta rotolo, maniglioni corrimano perimetrali, come da grafici di progetto.
I maniglioni/corrimano saranno del tipo con tubo in acciaio, rivestimento esterno in nylon, colore bianco Ø 35 mm, viti di fissaggio a parete fuori vista protette da chiocciola di chiusura a scatto.
Installazione maniglioni conforme al D.M. 236/89 e Legge 13/89, nonchè agli elaborati di progetto.

11. – TUBAZIONI DI SCARICO E VENTILAZIONE

Le tubazioni da utilizzare per rete di scarico dovranno essere in polipropilene autoestinguente con giunti ad innesto a bicchiere con guarnizione in elastomero.
La rete prevede scarichi indipendenti per acque chiare e nere.
In generale la rete di scarico dovrà:
- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso.
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- dovrà essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;
- dovrà essere dotata di rete di sfiato con scarico dei gas oltre la copertura (almeno 50 cm), degli edifici e culminare con idonei esalatori.

Le colonne e collettori dovranno essere munite di tappi nei punti opportuni, che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.
Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole munite di sportello o pozzetti a pavimento, ispezionabili.
I tappi dovranno essere applicati in corrispondenza di ogni cambio di direzione ad ogni estremità ad almeno ogni 15 metri di percorso delle tubazioni sia in verticale che in orizzontale.
I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 1,5%.
Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno ogni 15 diametri e giunti scorrevoli ogni piano. Per le tubazioni orizzontali sospese i collari saranno posti a distanza non superiore a 10 diametri e i giunti scorrevoli almeno ogni 6 metri.
Le tubazioni libere dovranno essere collegate ad idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire le dilatazioni senza svergolamenti.
<u>Diramazione di scarico.</u>
Le diramazioni di scarico in polipropilene dovranno essere collocate in opera incassate, sotto pavimento o sotto il solaio dove indicato; le tubazioni dovranno avere pendenza non superiore a 1,5%.
Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45.
<u>Rete di ventilazione.</u>

Le colonne di ventilazione, in numero di una per entrambe le colonne di scarico, salvo diverse prescrizioni dell'ufficio d'igiene, saranno polietilene come le colonne di scarico; tali colonne dovranno essere prolungate fin oltre la copertura.

Le diramazioni di ventilazione dovranno essere disposte in modo che le acque di scarico non possano risalire in esse. La disposizione dovrà inoltre essere tale da agevolare il più possibile l'afflusso ed il deflusso dell'aria.
Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di sifoni lungo il percorso.
Il dimensionamento dovrà essere effettuato secondo le unità di scarico degli apparecchi, tenendo presente che nessun tubo dovrà essere inferiore al diametro 40 mm e che in nessun caso la colonna di ventilazione dovrà essere di diametro interno inferiore alla metà del diametro interno della colonna di scarico corrispondente.
La posa in opera ed il montaggio della rete di scarico dovrà avvenire con l'utilizzo di apparecchiature e secondo le istruzioni fornite dal produttore dei tubi utilizzati.
Griglie di raccolta a pavimento in acc.INOX

Le griglie di raccolta acqua a pavimento dovranno essere installate a filo pavimento, realizzate in acciaio inox AISI 304 con fessura stretta 8mm, complete di bordo largo per installazione sotto rivestimento per consentire il raccordo con la guaina impermeabilizzante, il fondo della griglia dovrà avere la pendenza necessaria per convogliare l’acqua raccolta all’interno di un pozzetto centrale o laterale, dotato di sifone, filtro a cestello estraibile, caditoia grigliata e raccordo circolare diam. min 50mm per il collegamento allo scarico. Le dimensioni interne del canale di raccolta dovranno essere min L.50mm P.min 70mm. Il sistema canale e pozzetto dovrà essere un tutt’uno, gli eventuali raccordi dovranno essere guarniti con materiale idoneo a garantire la tenuta stagna.
Griglie di raccolta a pavimento in PVC

I canali di raccolta acqua a pavimento installati sul bordo vasca della piscina dovranno essere montati a filo pavimento, realizzati in PVC con angoli interni raccordati, griglia di raccolta pedonabile con finitura anti scivolo totalmente rimovibile, fondo piano, completi di raccordi laterali per il drenaggio diam. min.40mm distanziati ogni 2.5mt circa e testate cieche o forate.
Le dimensioni interne del canale di raccolta dovranno essere min L.55mm P.100mm.
I moduli che compongono il sistema dovranno essere giuntati con mastice o altro materiale idoneo a garantire la tenuta stagna.
Pilette
Le pilette per istallazione a pavimento dovranno essere in polietilene a ridotto spessore, completa di sifone e griglia di raccolta in acciaio inox, bordo piatto per il raccordo alla guaina impermeabilizzante, attacco allo scarico Diam.40 mm.

12. - IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUA PISCINA

L'acqua usata nella vasca della piscina viene opportunamente trattata per il rispetto delle norme igienico sanitarie, viene continuamente ricircolata, con il controllo di tutti parametri chimico-fisici di importanza ai fini igienico-sanitari.
La consistenza dell'impianto idrico di piscina si evince dagli elaborati grafici allegati e le caratteristiche tecniche dei materiali dovranno essere strettamente quelle riportate nel computo metrico.
In particolare l'adduzione di acqua alla vasca avviene da ugelli posti nel fondo vasca; la ripresa avviene dal fondo vasca e dallo sfioro perimetrale della stessa.

I circuiti idraulici della vasca prevedono i seguenti componenti e materiali:
-Impianto di filtrazione, composto da filtri a masse eterogenee, con contenitore in poliestere rinforzato di idonee dimensioni con diametro min.143cm, pressione max esercizio 2.5bar, piastra di sostegno ad ugelli con diffusore per una uniforme distribuzione dell'acqua all'interno del filtro, kit di minerali eterogenei per il riempimento a strati con letto filtrante h. min.100cm; superfici filtrante minima 1,496mq, velocità filtrazione max. 50 mt/hmq., portata unitaria min.74.8mc/h, gruppo di comando manuale composto da n°4 valvole a farfalla, manometri per il controllo di pressione all'ingresso ed uscita filtro, passo d'uomo superiore di almeno Ø 400 mm.
Portata complessiva di acqua in circolazione, circa 150 mc/h, suddivisa su n°3 filtri, a funzionamento in parallelo.
-elettropompe centrifughe di circolazione acqua della vasca, tipo monoblocco completa di prefiltro a cestello estraibile. Corpo in materiale termoplastico, girante in nylon, albero in acciaio inox AISI 316, guarnizione in viton e tenuta meccanica speciale per acqua di piscina, motore elettrico trifase 400V 50 Hz, 1450 g/1'.
L'impianto prevede due elettropompe a servizio contemporaneo, più una di riserva. Pompe di idonee prestazioni.
-quadro elettrico generale di comando e protezione delle pompe e apparecchiature a corredo dei filtri, realizzato in contenitore metallico stagno verniciato a fuoco, precollaudato in fabbrica, cablato in conformità della vigente normativa di sicurezza in materia (norme CEI). All'esterno dovranno essere presenti, lampade spia, commutatori MAN-0-AUT, interruttori. All'interno sono installati telesalvamotori, fusibili di protezione, programmatori giornalieri per il comando delle pompe, ecc.. Quadro fornito con certificato di collaudo e conformità del costruttore ai sensi di legge in materia.
-i circuiti idrici della vasca di piscina sono integralmente da realizzare con tubi e raccordi in PVC rigido per condotte di fluidi in pressione tipo UNI EN 1452, certificati da IIP, di colore grigio scuro, classe di pressione almeno PN 10.
I giunti saranno realizzati normalmente per incollaggio a freddo (saldatura chimica), mediante raccordi e pezzi speciali preformati sempre in PVC; ove possibile saranno ammessi anche raccordi con giunto ad anello scorrevole con bicchiere e guarnizione in materiale elastomerico.
I raccordi meccanici smontabili saranno realizzati con pezzi filettati per i piccoli diametri, e flangiati per i diametri maggiori, con l'uso di collare con battuta e flangia libera in alluminio plastificato.
Valvolame linee in PVC.
Le valvole utilizzate sui vari circuiti idrici della vasca, dovranno essere del tipo in PVC rigido, a sfera o a farfalla , smontabili. Per diametri fino a DN 50, utilizzare valvole a sfera a due vie in PVC rigido.
<u>Centraline controllo PVC.</u>
L’impianto di condizionamento chimico dell'acqua dovrà essere realizzato a norma UNI10637/06, idoneo a mantenere i parametri chimico fisici e batteriologici dell'acqua di vasca, composto da:
n.1 centralina colorimetrica per il controllo e la regolazione del cloro libero con medodo dpd e contemporaneamente e in modo continuo per la misura del ph con metodo amperometrico;
n.1 dosatore di cloro per la diluizione e dosaggio di ipoclorito di calcio in pastiglie. Il dosatore è completo di panello per la misura e la regolazione del flusso dell'acqua, dell'elettrovalvola abbinata allo strumento, del sistema di aspirazione a deflusso tipo venturi che consente il funzionamento del sistema a pressione atmosferica;

n.1 pompa dosatrice analogica per la riduzione del ph ad azionamento magnetico abbinata allo strumento di analisi. La pompa ha testata in polipropilene, valvola di caricamento e dosaggio;
n.1 pompa dosatrice per il dosaggio del floculante con caratteristiche analoghe al punto precedente;
n.1 rete idrica e di dosaggio con valvole di sezionamento e punti di innesto dosaggi.

Misuratore di portata

Misuratore di portata ad induzione elettromagnetica, realizzato in acciaio inossidabile con attacchi flangiati, elettrodi di misura in acciaio inox 316, sezione elettronica di visualizzazione installata a bordo con microprocessore e display LCD retroilluminato per la lettura diretta dei parametri.

Termoregolazione

Sistema di termoregolazione dell'acqua di piscina costituito da una centralina elettronica per la regolazione PID a punto fisso idonea per montaggio a quadro con attacco barra DIN, con display grafico per la visualizzazione contemporanea della temperatura di mandata e di ritorno ed avente le seguenti funzioni:
Regolazione PID setpoint temperatura;
Limite massimo di mandata;
Limite minimo di mandata;
Regolazione fasce orarie giornaliere e settimanali regolabili almeno su 3 livelli;
Sonda di misura ad immersione (mandata e ripresa);
Valvola a 2 vie diam.2";
Servocomando 220volt.

13. - COMPONENTI IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Materiale antincendio.

Idrante antincendio UNI 25 su naspo, tubo semirigido in PVC colore rosso lunghezza 25mt, pressione max. di esercizio 12 bar, cassetta da incasso o a parete e naspo in acciaio verniciato rosso RALL 3000, erogatore in ottone con lancia a getto regolabile, portello in vetro e alluminio, lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, dimensioni mm 650x700x270; conforme alla norma UNI EN 671/1.

14. – TERMOREGOLAZIONE E SISTEMA DI SUPERVISIONE BACS

La gestione del funzionamento e regolazione degli impianti meccanici, verrà effettuata per mezzo di un sistema di tele gestione BACS, basata sul funzionamento di apparecchiature elettroniche in campo collegate fra loro tramite una rete BUS. L'intero sistema farà capo ad un pannello di controllo tipo Touch Screen da 10.2", che verrà posizionato all'interno del locale ufficio, tramite il quale sarà possibile regolare e controllare il funzionamento degli impianti meccanici di piscina. Nella fornitura e posa del sistema è compresa la programmazione e la predisposizione delle pagine grafiche personalizzate, la fornitura e posa di tutti i dispositivi di misura e attuazione, il settaggio, la prova di funzionamento e la messa in esercizio del sistema.
Parametri controllati:

Centrale termica

- Funzionamento circolatori (logica di funzionamento e programmazione oraria);
- Regolazione temperatura bollitore;
- Regolazione temperatura erogazione acqua miscelata;
- Gestione cicli disinfezione termica;
- Gestione pompa ricircolo sanitario;

- Rilievo temperatura esterna.

Termoregolazione UTA vasca

- regolazione della temperatura ambiente con sonda in mandata, ripresa, limiti;
- gestione della valvola a 2 vie;
- regolazione dell'umidità ambiente tramite apporto di aria esterna, ricircolo e bypass recuperatore, sonda di umidità e servocomandi serrande aria;
- gestione delle serrande motorizzate e protezione antigelo;
- segnalazione allarme filtri sporchi;
- regolazione manuale degli inverter per la gestione della portata d'aria dei ventilatori di mandata e ripresa aria.

Termoregolazione UTA spogliatoi piscina

- regolazione della temperatura dell'aria con sonda in mandata e in ripresa;
- gestione della valvola a 2 vie;
- gestione delle serrande motorizzate e protezione antigelo;
- segnalazione allarme filtri sporchi;
- regolazione manuale degli inverter per la gestione della portata d'aria dei ventilatori di mandata e ripresa aria.

Termoregolazione impianto termico spogliatoi, ufficio e sala riunioni

- regolazione della temperatura ambiente con sonde installate a parete negli ambienti climatizzati;
- attuatori elettrotermici da installare sui collettori dell'impianto radiante;
- gestione climatica della valvola a 3 vie posta nella sotto centrale;

Termoregolazione impianto termico spogliatoi calcio

- regolazione della temperatura ambiente tramite termostato e regolatore di velocità per i ventil convettori;

Termoregolazione acqua vasca

- regolazione della temperatura dell'acqua di vasca;
- gestione della valvola a 2 vie;

15. - OPERE VARIE E COMPLETAMENTI

Tutte le opere meccaniche ed elettriche elencate negli articoli precedenti, sono da intendersi fornite complete di ogni parte, compresi quegli accessori, particolari, pezzi speciali, etc., anche quelli che eventualmente non sono state elencate nel presente capitolato e separato elenco prezzi.

Le stesse opere devono essere quindi fornite pronte al funzionamento, ultimate a regola d'arte.

16. - ELENCO MARCHE

Le marche degli apparecchi e componenti indicati sugli elaborati di progetto quali standard di qualità, sono stati presi come riferimento nella elaborazione del progetto per ragioni meramente tecniche e come standard di qualità degli impianti.

Le Ditte concorrenti possono tuttavia proporre altre marche con produzioni di componenti ugualmente rispondenti, come minimo, allo stesso standard di qualità previsto nel progetto, evidenziando la proposta con relativa documentazione fornita assieme all'offerta e relativa motivazione scritta, come meglio sopra indicato.
La Committenza o per essa il D.L., si riserva la facoltà di accettarle o meno, una volta valutata la rispondenza delle caratteristiche tecniche e di qualità dei materiali proposti rispetto agli standard di progetto.
Per i componenti le cui marche non risultano indicate, fermo restando l'obbligo delle Ditte concorrenti a proporre materiali di primaria qualità, resta inteso che dovranno essere comunque accettate dalla D.L. in corso d'opera, previo riscontro delle relative caratteristiche tecniche di rispondenza.
Ove la proposta di materiali diversi da quelli indicati sui grafici di progetto, accettata dalla committenza, dovesse alterare dimensioni e lay-out previsti nei grafici di progetto esecutivi predisposti dalla committenza, quest'ultimi dovranno essere aggiornati a cura dell' appaltatore, fornendo alla committenza i relativi file in formato AutoCAD.

17. - DOCUMENTAZIONE / AGGIORNAMENTO AL "COME ESEGUITO"

Per tutte le lavorazioni e per tutti gli elementi forniti ed in particolare per le lavorazioni eseguite in variante o in modifica da quanto previsto nel progetto esecutivo come approvato, dovrà essere redatto/ rielaborato il progetto di tutti gli impianti (compresi quelli degli impianti elettrici e ausiliari) a firma di tecnico abilitato iscritto all'Albo Professionale; questo anche al fine di ottenere dalla DL e dalla stazione appaltante la approvazione delle variazioni proposte dall' appaltatore.
Inoltre al termine dei lavori dovrà essere redatta copia aggiornata della situazione impiantistica finale, aggiornata al "come eseguito" che dovrà contenere la documentazione di progetto completa di tutte le eventuali varianti realizzate in corso d'opera.
Dovranno pertanto essere presenti tutti gli elaborati grafici di progetto (quali schemi a blocchi, schemi elettrici, planimetrie), riportando il posizionamento di ogni componente messo in campo, percorsi utilizzati, colonne montanti, dislocazione e numerazione identificativa di ogni componente.
Unitamente alla suddetta documentazione tecnica dovranno essere consegnati il manuale di uso e manutenzione dell'impianto, nonché i registri per l'annotazione dell'esito delle verifiche periodiche da eseguire sugli impianti stessi.
La suddetta documentazione dovrà essere elaborata, a cura della ditta appaltatrice, dovrà essere redatta e firmata da un tecnico abilitato, senza diritto di alcun aumento del prezzo d'appalto.

18.) RACCOLTA DELLE ISTRUZIONI ED AVVERTENZE D'USO E MANUTENZIONE DEI MATERIALI:

La ditta installatrice è tenuta a produrre una raccolta di tutti i libretti ed informazioni utili allegati al materiale utilizzato/installato.
Tale raccolta dovrà inderogabilmente contenere almeno una copia del libretto e/o informazioni utili relativamente alle istruzioni ed avvertenze per il corretto uso, stoccaggio, installazione e manutenzione per ogni tipo di apparecchiatura utilizzata.
A titolo esemplificativo, ma da non ritenere assolutamente esaustivo, tale documentazione dovrà riguardare:interruttori automatici e apparecchiature differenziali,strumenti di misura e apparecchiature di comando (es. orologi, crepuscolari, centraline di comando e/o controllo),gruppi di continuità statici, gruppi automatici di condensatori per rifasa mento, apparecchi di illuminazione artificiale normale e di sicurezza,centrali di comando, gestione e/o segnalazione,trasformatori, pompe, servocomandi, apparecchi per comunicazione (centraline telefoniche, citofonia, videocitofonia, diffusione sonora, ecc.), segnalatori ottici e/o acustici, apparecchi per radio, tv, trasmissione dati informatici
Tale documentazione dovrà essere fornita in maniera completa e perfettamente decifrabile, prima della consegna ultima degli impianti.

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE

capitolo / paragrafo

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE ELETTRICHE

---

1) OGGETTO:

Formano oggetto della presente documentazione:

• impianti in oggetto:	**Impianti elettrici normali ed ausiliari**
• tipo di intervento:	Nuova installazione
• committente	Comune di Faenza
• proprietà:	Comune di Faenza
• concessionario:	CO.GI.Sport
• utilizzo dell'edificio:	Complesso natatorio coperto
• ubicazione:	Piazzale Pancrazi n° 1
• comune:	Faenza
• provincia:	Ravenna
• regione:	Emilia - Romagna

Gli impianti elettrici e ausiliari oggetto del presente intervento sono a servizio del nuovo fabbricato adibito a piscina al coperto da erigere in Piazzale Pancrazi n° 1 a Faenza (RA).

2) PRESCRIZIONI RIFERITE ALLA COSTRUZIONE DELL'OPERA:

Gli impianti elettrici ed ausiliari in oggetto dovranno essere realizzati secondo le seguenti prescrizioni di carattere generale, desunte dalle Norme, Leggi e buona tecnica impiantistica attualmente vigenti in materia.

2.1) PRESCRIZIONI DI SICUREZZA ELETTRICA:

I paragrafi seguenti contengono i richiami agli articoli di norma da applicare e le prescrizioni di carattere generale per l'impianto elettrico in oggetto.

PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

Le misure di protezione totale dai contatti diretti saranno ottenute utilizzando componenti elettrici aventi adeguato isolamento delle parti attive, o aventi involucri o barriere capaci di assicurare almeno un grado di protezione pari a IP2X od IPXXB. Le misure di protezione parziale saranno invece ottenibili utilizzando ostacoli od attuando adeguato distanziamento.

Il distanziamento è destinato solo ad impedire il contatto non intenzionale con parti attive
Tali misure di protezione parziale saranno applicate esclusivamente all'interno dei quadri elettrici ed officine elettriche. Sarà inoltre presente in alcuni casi una protezione addizionale dovuta all'impiego di interruttori con corrente differenziale di intervento non superiore a 30mA.

PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI:

Dovrà essere garantita la protezione dai contatti indiretti. Tale protezione potrà essere ottenuta mediante:

- interruzione automatica dell’alimentazione;
- bassissima tensione di sicurezza (SELV) o di protezione (PELV);
- bassissima tensione funzionale (FELV);
- l’uso di componenti elettrici di classe II od isolamento equivalente;
- separazione elettrica.

aventi un isolamento doppio o rinforzato (di Classe II - ⧈ ▐).

PROTEZIONE COMBINATA DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI:

La protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti è assicurata quando:

- la tensione nominale non supera 50 Volt valore efficace in c.a., e 120 Volt in c.c.;
- l’alimentazione proviene da una sorgente con adeguate caratteristiche di isolamento e sicurezza dai circuiti a tensione superiore;
- i circuiti sono separati con adeguato grado di isolamento.

BASSISSIMA TENSIONE DI SICUREZZA (SELV) O DI PROTEZIONE (PELV):

Un tipo di sistema per la protezione combinata dai contatti diretti ed indiretti sarà rispettata impiegando circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) di protezione (PELV) e funzionale (FELV). Per i circuiti SELV e PELV si dovranno impiegare sorgenti di sicurezza, caso tipico il "trasformatore di sicurezza" rispondente alle prescrizioni della Norma CEI 96-2, o con sorgente avente un grado di sicurezza equivalente.

I circuiti SELV e PELV devono essere separati dai circuiti a tensione superiore e dai circuiti FELV da una “separazione di protezione” (isolamento doppio o rinforzato, oppure da schermo collegato a terra). I conduttori SELV o PELV possono essere posati insieme ad altri circuiti, purchè i conduttori a bassissima tensione, isolati per la loro tensione nominale, siano muniti anche di una guaina isolante. (tale da garantire la separazione di protezione tra i circuiti SELV o PELV e gli altri circuiti).

I circuiti PELV potranno avere parti attive collegate a terra, mentre quelli SELV dovranno essere totalmente isolati verso terra. Nei circuiti FELV è obbligatorio collegare sempre a terra le masse (anche se un polo del circuito è a terra), qualunque valore abbia la tensione secondaria.

Eventuali prese a spina non dovranno avere connessioni di terra (solo per i circuiti SELV) e non essere intercambiabili con quelle di altri circuiti (compresa l’intercambiabilità fra prese appartenenti a circuiti SELV, PELV e FELV).

Se la tensione nominale del circuito SELV supera il valore di 25 Volt in c.a. e 60 Volt in c.c. si dovrà assicurare la protezione dai contatti diretti tramite l’utilizzo di involucri o barriere aventi un grado di protezione ≥ IPXXB; per tensioni inferiori detta protezione sarà in ogni caso assicurata.

Per i circuiti PELV la protezione dai contatti diretti dovrà essere assicurata:

- tramite l’utilizzo di involucri o barriere aventi grado di protezione ≥ IPXXB;
- dovrà trovarsi nella zona di influenza del collegamento equipotenziale;
- dovrà essere soddisfatta una delle due seguenti situazioni:
  - Un ≤ 25 Volt c.a. e 60 Volt c.c. nei luoghi asciutti;
  - Un ≤ 6 Volt c.a. e 15 Volt c.c. in luoghi bagnati

Per i circuiti FELV si dovranno rispettare le regole generali riguardo alle misure di protezione dai contatti diretti ed indiretti.

PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI:

Le persone, i componenti elettrici ed i componenti non facenti parte dell'impianto elettrico posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti del calore sviluppato dai componenti elettrici. A tale proposito si dovranno utilizzare componenti elettrici conformi alle relative Norme di costruzione, oltre ad installarli secondo le indicazioni fornite dal costruttore.

Nel caso non siano disponibili tali Norme si dovranno attuare le prescrizioni contenute al Capitolo 42 della Norma CEI 64-8/4, riguardanti in particolare:

- *Protezione contro gli incendi*; per adempiere a tale protezione si dovranno attuare tutte le misure necessarie al fine di limitare il rischio di innesco di incendio a causa di componenti elettrici che possano produrre pericolose temperature superficiali oppure archi o scintille.

- *Protezione contro le ustioni*; per adempiere a tale protezione si dovranno attuare tutte le misure necessarie al fine di evitare il contatto accidentale con parti di componenti elettrici a portata di mano che possano raggiungere temperature tali da causare ustioni alle persone.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI :

Lo scopo dell'LPS *(Lightning Protection System)* interno (scaricatori) è di equalizzare il potenziale tra tutti i corpi metallici ed i conduttori attivi dell'impianto, al fine di evitare differenze di potenziale tra i vari punti dell'impianto stesso. Prima di procedere all'esecuzione dell'LPS interno è necessario verificare il potenziale pericolo che la linea di alimentazione vanga interessata da fulminazione indiretta o diretta (es. linee aeree), al fine di poter definire la tipologia di scaricatori da installare.

In particolare, per i sistemi in bassa tensione, si hanno le seguenti principali tipologie di apparecchi:

Nell'installazione e nella scelta degli scaricatori suddetti è inoltre particolarmente importante tenere conto di altri fattori al fine di garantire un'ottimale protezione dell'impianto, quali:
- parametri caratteristici dello scaricatore (tensione di esercizio massima ammissibile, corrente impulsiva nominale di scarica, livello di protezione);
- realizzazione di coordinamento tra i vari scaricatori installati;

PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI:

Tutti i dispositivi di protezione dalle sovracorrenti utilizzati dovranno avere caratteristiche tempo/corrente in accordo con quelle specificate nelle relative Norme CEI specifiche per prodotto.

PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI:

Per realizzare la protezione contro i sovraccarichi è necessario interrompere il circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento dannoso all'isolamento dei cavi rispettando le seguenti relazioni:

$Ib \leq In \leq Iz.$	Ib = corrente di impiego del circuito (ampere). Iz = corrente in regime permanente della conduttura (ampere). - In = corrente nominale del dispositivo di protezione (ampere).
$If \leq 1{,}45 \cdot Iz.$	If = corrente di funzionamento del dispositivo di protezione (ampere). Iz = corrente in regime permanente della conduttura (ampere).

NOTA: Per i fusibili con In ≥ 16 A, la suddetta relazione è In ≤ 0,9 Iz

Il dispositivo potrà essere installato in un punto qualsiasi del circuito protetto, purché nel tratto fra una variazione (sezione, formazione, posa ecc.) e tale dispositivo non vi siano né derivazioni né prese a spina.

PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI:
I dispositivi di protezione devono presentare un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Per realizzare la protezione contro il cortocircuito è necessario interrompere il circuito in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile, individuato dalla seguente relazione (valida solo per cortocircuiti di breve durata - inferiori a 5 secondi):

$(I^2 \cdot t) \leq K^2 \cdot S^2.$	t = durata in secondi del cortocircuito. S = sezione in mm2 del cavo. I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere (val. efficace) K = costante che tiene conto delle temperature massime ammesse durante il servizio ordinario e durante il cortocircuito sull'isolamento dei cavi (valore sperimentale)

L'intervento del dispositivo di protezione contro il cortocircuito deve essere garantito anche in corrispondenza della corrente di cortocircuito minima, cioè di quella corrente che si produce tra fase e neutro (o tra fase e fase se il conduttore neutro non è distribuito) nel punto più lontano della conduttura protetta.

Nel caso di conduttura protetta anche da sovraccarichi non è peraltro richiesta la verifica dell'apertura automatica del circuito alla corrente di cortocircuito minima, in quanto dovrebbe essere garantita dal dispositivo di protezione dai sovraccarichi.

Il dispositivo di protezione dai cortocircuiti dovrà essere installato all'inizio del circuito protetto ed a monte dell'eventuale dispositivo di protezione dai sovraccarichi, e di caratteristica tale da limitare l'energia passante su tale dispositivo ad un valore sopportabile da quest'ultimo (dati che devono essere forniti dai costruttori di questi dispositivi). Detto dispositivo potrà all'occorrenza essere installato in posizione alternativa a quella sopra indicata, purché il dispositivo posto a monte sia in grado di proteggere il tratto di circuito posto a monte di tale dispositivo, o che in alternativa siano verificate contemporaneamente le seguenti situazioni:

- il tratto di conduttura a monte abbia una lunghezza non superiore a 3 metri;

- il tratto di conduttura sia realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito;

- il tratto di conduttura non sia posta in vicinanza a materiale combustibile.

È ammesso omettere il dispositivo di protezione dai cortocircuiti per le condutture che collegano generatori, trasformatori, raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi quadri di comando e protezione, quando detto dispositivo sia posto su questi quadri.

PROTEZIONE COMBINATA DAI SOVRACCARICHI E CORTOCIRCUITI:
La protezione dalle sovracorrenti può essere ottenuta utilizzando dispositivi di protezione distinti oppure con unico dispositivo di protezione avente specifiche caratteristiche tali da soddisfare le prescrizioni sia contro il sovraccarico che contro il cortocircuito.

SEZIONAMENTO:
Ogni circuito dovrà essere provvisto di dispositivo tale da poter sezionare l'alimentazione. Tale dispositivo dovrà sezionare tutti i conduttori attivi, ad eccezione di quelli sotto indicati.

Nel caso un componente elettrico sia alimentato da due circuiti di alimentazione distinti, occorrerà segnalare con adeguata scritta od altra segnalazione, della necessità di sezionare ambedue le alimentazioni, od in alternativa, prevedere un dispositivo interbloccato che ne assicuri il sezionamento globale.

NTERRUZIONE PER MANUTENZIONE NON ELETTRICA:
Nel caso di manutenzione non elettrica che possa comportare rischio per l'operatore si dovranno prevedere adeguati dispositivi di interruzione dell'alimentazione.

Inoltre dovranno essere presi adatti provvedimenti atti ad evitare la riattivazione accidentale durante i lavori di manutenzione, a meno che i dispositivi non siano sotto il sicuro controllo dell'operatore. Sono ad esempio riguardanti tale prescrizione le seguenti applicazioni: gru, ascensori e montacarichi, scale mobili, macchine utensili, pompe ecc..

COMANDO ED ARRESTO DI EMERGENZA:
Quando sia necessario agire sull'alimentazione elettrica per eliminare eventi pericolosi (comando di emergenza), dovranno essere previsti dispositivi atti ad interrompere tutti i conduttori attivi dell'alimentazione (con le eccezioni suddette).

Detto dispositivo dovrà agire il più direttamente possibile sul circuito di alimentazione, ed azionabile tramite unica azione. L'arresto di emergenza si renderà necessario qualora il movimento di un componente prodotto elettricamente possa essere causa di eventi pericolosi.

COMANDO FUNZIONALE:
Ove necessario per il funzionamento indipendente di uno o più componenti facenti parte dell'impianto elettrico, si provvederà all'esecuzione di un comando funzionale.

I dispositivi atti ad eseguire tale comando non dovranno necessariamente agire su tutti i conduttori attivi del circuito qualora non risulti pericoloso, evitando di inserire un dispositivo di comando unipolare sul solo conduttore di neutro.

I dispositivi di comando funzionale intesi a commutare l'alimentazione da sorgenti diverse dovranno interrompere tutti i conduttori attivi evitando di mettere in parallelo le suddette alimentazioni qualora il

circuito non fosse specificatamente progettato per questa condizione d'esercizio. Non dovranno essere inseriti in nessun caso dispositivi di comando sui conduttori PE.

Il circuito di comando dovrà essere concepito in modo tale da evitare manovre intempestive dovute ad un guasto fra il circuito primario e di comando.

Nel caso di comando di motori elettrici si dovrà inoltre evitare:

- la ripartenza automatica in caso di abbassamenti intempestivi di tensione qualora tale riavvio possa causare pericolo.

- l'inversione del senso di rotazione qualora possa causare pericolo (ad esempio per mancanza di una fase od inversione delle stesse, oppure per azione di frenatura per inversione di corrente).

2.2) PRESCRIZIONI DI INSTALLAZIONE:

REGOLE COMUNI A TUTTI I COMPONENTI ELETTRICI:
Ogni componente utilizzato dovrà rispondere alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme CEI. Detta prescrizione sarà sicuramente rispettata nel caso il componente sia provvisto del Marchio IMQ. In mancanza del suddetto Marchio il componente dovrà essere provvisto di marchio od attestato di conformità alle Norme CEI od alle Norme Armonizzate del CENELEC riguardanti la sicurezza, od in alternativa una dichiarazione di conformità a tali Norme rilasciata dal costruttore.

- Condizioni di servizio dei componenti elettrici:

I componenti dell'impianto elettrico dovranno essere scelti in base alle condizioni di servizio a cui il componente dovrà essere sottoposto, e cioè:

- tensione nominale di alimentazione (valore efficace in c.a.);
- corrente nominale di impiego (valore efficace in c.a.) e sovracorrente (in funzione dei dispositivi di protezione);
- frequenza;
- potenza nominale tenendo conto dei fattori di contemporaneità e di utilizzazione;

- Influenze esterne dei componenti elettrici:

I componenti elettrici dovranno essere scelti e messi in opera prendendo in considerazione le influenze esterne a cui possono essere sottoposti.

- Identificazione:

Ogni apparecchio di comando o protezione dovrà essere fornito di adeguato mezzo di identificazione, oltre ad essere installato in modo che il senso di manovra degli attuatori ed il colore degli indicatori rispettino le indicazioni contenute nelle Norme CEI 16-5 e 16-3.

Anche le condutture elettriche dovranno presentare contrassegno in modo tale da identificare ogni circuito in qualsiasi momento della vita dell'impianto elettrico (prova, riparazione, modifiche ecc.).
Si dovranno rispettare le indicazioni contenute nella Norma CEI 16-4 concernente "Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori".

In particolare nel caso si utilizzino cavi con isolamento si dovranno riservare il colore giallo-verde esclusivamente per i conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali, e di colore blu chiaro per il conduttore di neutro (per il conduttore PEN si potrà utilizzare cavo blu chiaro oppure giallo-verde accessoriati alle estremità con fascette rispettivamente di colore giallo-verde o blu chiaro).

SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE:
Dovranno essere scelti i tipi di posa delle condutture in funzione:

- dei tipi di cavi utilizzati in accordo con la tabella 52a della norma cei 64-8/5;
- delle varie situazioni installative in accordo con la tabella 52b della norma cei 64-8/5.

I condotti sbarre dovranno essere rispondenti alle relative Norme e messe in opera secondo le istruzioni fornite dal costruttore. I circuiti a corrente alternata installati entro involucri di materiale ferromagnetico dovranno essere disposti in modo che i conduttori di tutte le fasi ed il neutro siano contenuti nello stesso involucro al fine di evitare riscaldamenti pericolosi per effetto induttivo. Sarà possibile posare conduttori di circuiti appartenenti a sistemi diversi nella stessa conduttura, a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale più elevata ivi presente. Per quanto concerne la scelta ed installazione delle condutture in funzione delle influenze esterne occorrerà tenere conto dei seguenti fattori:

- temperatura ambiente: le condutture dovranno essere adatte alla temperatura dell'ambiente di installazione.
- sorgenti di calore esterne: le condutture dovranno essere protette da sorgenti di calore esterne tramite allontanamento, schermi di protezione od altri parimenti efficaci.
- presenza di acqua: le condutture dovranno essere protette contro la penetrazione di liquidi, caratterizzando le stesse di adeguato grado di protezione ip.
- presenza di corpi solidi: le condutture dovranno essere protette contro la penetrazione di corpi solidi, caratterizzando le stesse di adeguato grado di protezione ip.
- presenza di sostanze corrosive od inquinanti: le condutture dovranno essere protette contro la corrosione o deterioramento precoce utilizzando materiali resistenti al tipo di sostanze presenti.
- urti meccanici: le condutture dovranno essere scelte e posate in modo da rendere minimi i danni provocati dalle sollecitazioni di tipo meccanico (urti, schiacciamenti ecc.), utilizzando materiali di adeguata resistenza meccanica, oppure posando le stesse in luogo adatto od in alternativa applicando adeguata protezione meccanica addizionale.
- dimensioni: le condutture dovranno essere scelte in modo tale da permettere l'infilaggio e la sfilabilità ad installazione effettuata.
  per i tubi protettivi di sezione circolare si raccomanda che la sezione interna risulti pari ad almeno 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi destinato a contenere con un minimo di 10 mm.
  per i canali e passerelle di sezione diversa da quella circolare si raccomanda che la sezione interna libera una volta posati i cavi risulti pari ad almeno il 50% della sezione totale.
- posa: le condutture dovranno essere installate tenendo conto dei raggi di curvatura minimi dei cavi e dei conduttori. nel caso di tragitti verticali i cavi dovranno essere fissati in modo tale da non essere soggetti a trazione (in particolar modo sulle connessioni elettriche).
  le condutture posate internamente a pareti in modo rigido (incassate) dovranno essere orizzontali o verticali o parallele agli spigoli delle pareti.
  per questo sistema di installazione si raccomanda l'utilizzo di tubi protettivi del tipo pesante e medio (rigido o flessibile) secondo le norme descritte al paragrafo 2.2
  si dovrà inoltre provvedere a fornire un accesso sicuro a quelle condutture che possano essere soggette a manutenzione.
- portata e sezione dei conduttori:

le portate dei conduttori dovranno essere dimensionate in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dell'isolamento.

la sezione di detti conduttori dovrà inoltre soddisfare le prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti, contro le sovracorrenti, contro gli effetti termici e la caduta di tensione ammissibile nel circuito.

i fattori influenzanti la portata dei conduttori sono:

- sezione e tipo di isolamento, ed eventuali variazioni lungo il percorso:
- temperatura ambiente del luogo di installazione ed eventuali sue variazioni lungo il percorso;

- numero di conduttori sotto carico adiacenti ed eventuali sue variazioni lungo il percorso;
- tipo di posa ed eventuali sue variazioni lungo il percorso;
- numero di conduttori in parallelo;

Per la determinazione della portata di una conduttura si dovranno prendere in esame le condizioni più sfavorevoli qui sopra elencate, in applicazione della tabella CEI 11-17, CEI-UNEL 35024/1, CEI-UNEL 35024/2, CEI-UNEL 35026, IEC 448, IEC 364-5-523.

La massima temperatura di funzionamento del sistema di cavi, nel caso di cavi con differenti temperature massime di funzionamento posati all'interno dello stesso involucro, deve essere presa tenendo conto della più bassa tra le temperature massime di funzionamento di tutti i cavi (Tabella CEI-UNEL 35024-1 art. 4.1).

si dovrà in particolare rispettare la seguente tabella indicante le sezioni minime dei conduttori in rapporto al tipo di circuito e di conduttore (valida per conduttori in rame):

TIPO DI CONDUTTORE	TIPO DI CIRCUITO	SEZIONE
Cavi	Circuito di potenza	$\geq$ 1,5 mm^2
	Circuito di comando e segnalazione	$\geq$ 0,5 mm^2
Conduttori nudi	Circuito di potenza	$\geq$ 10 mm^2
	Circuito di comando e segnalazione	$\geq$ 4 mm^2

La sezione del conduttore di neutro (SN) dovrà inoltre risultare, in relazione alla sezione del conduttore di fase (SF), secondo la seguente tabella (valida per conduttori in rame):

TIPO DI CIRCUITO	SEZIONE FASE (S_F)	SEZIONE NEUTRO(S_N)	NOTE
F+N	qualunque	$S_N = S_F$	nessuna
3F+N	$S_F \leq 16$ mm^2	$S_N = S_F$	nessuna
3F+N	$S_F > 16$ mm^2	$S_N = ½ S_F$ $S_N \geq 16$ mm^2	- il carico deve essere sostanzialmente equilibrato

- Caduta di tensione negli impianti utilizzatori:

Si raccomanda che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualsiasi apparecchio utilizzatore non sia superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto.

Valori di cadute di tensione maggiori saranno ammesse per situazioni transitorie e di breve durata (es. avviamento motori). Per la valutazione del suddetto parametro si potrà tenere conto del coefficiente di contemporaneità e di utilizzazione dei diversi circuiti.

- Connessioni elettriche:

Le connessioni elettriche dovranno essere realizzate con mezzi destinati allo scopo, e scelti in modo tale da sopportare le sollecitazioni provocate dalle correnti in servizio ordinario e dalle sovracorrenti in funzione dei dispositivi di protezione presenti.

Non saranno ammesse connessioni all'interno di tubi protettivi di sezione circolare, mentre si potranno effettuare giunzioni all'interno di canali e passerelle, utilizzando allo scopo mezzi con adeguato isolamento elettrico, resistenza meccanica e grado di protezione dalle parti attive (IPXXB). Nel dimensionamento del supporto si dovrà inoltre prendere in considerazione anche la sezione occupata da codeste giunzioni in modo da rispettare la suddetta prescrizione ($S_{libera} \geq ½ S_{totale}$). Si raccomanda comunque di non effettuare giunzioni all'interno dei canali e passerelle, oltre che nelle scatole portafrutti. Le connessioni infatti si dovranno inserire all'interno di cassette di derivazione atte allo scopo e tali da poter contenere agevolmente sia le connessioni, che i cavi, oltre ad essere ispezionabili (ad esclusione delle giunzioni di cavi interrati, impregnate od incapsulate).

- Vicinanza a condutture di altri servizi:

Si dovranno considerare le influenze derivanti dalla vicinanza di altre condutture di natura non elettrica (es. tubazioni acqua, vapore, gas ecc.) e prendere le relative precauzioni.

Nel caso una conduttura sia posta nelle immediate vicinanze di una conduttura non elettrica si dovrà inoltre assicurare la protezione contro i contatti indiretti, considerando le condutture metalliche non elettriche come masse estranee.

- **Precauzioni contro la propagazione dell'incendio:**

Si dovranno prendere adeguate cautele nei confronti della propagazione dell'incendio in quei locali od ambienti che presentino tale situazione di pericolo.

In particolare si dovranno utilizzare condutture di adeguate caratteristiche, oltre a non intaccare le caratteristiche della struttura dell'edificio.

Nel caso di attraversamento di elementi costruttivi dell'edificio da parte di una conduttura (pavimenti, muri, pareti, tetti, soffitti ecc.) si dovrà otturare il passaggio ripristinando il grado di resistenza all'incendio prescritto per l'elemento costruttivo (Norma ISO 834).

Detta otturazione (detta Barriera tagliafiamma o Sigillatura tagliafuoco) dovrà essere attuata anche all'interno dei tubi protettivi circolari e non, dei canali, delle passerelle o condotti sbarre con materiali con adeguata caratteristica di resistenza al fuoco, che abbiano superato una prova di tipo (Norma CEI 64-8 art. 527.2.3) e rispondenti alla Circolare del Ministero degli Interni del 14.09.1961 n°91. Si raccomanda inoltre di installare detti materiali di otturazione attenendosi scrupolosamente alle indicazioni e limitazioni fornite dal costruttore al fine di operare una reale sigillatura tagliafuoco.

NOTA: Non sarà necessario otturare internamente il tubo protettivo rispondente alla Norma CEI 23-25 e che presenti le seguenti caratteristiche:

- Sezione interna massima pari a 710 mm^2 (corrispondente ad un tubo ∅ nominale 32 mm);
- Possieda il grado di protezione di almeno IP 33 (CEI 70-1) sia nell'attraversamento che alle estremità

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE, SEZIONAMENTO E COMANDO

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE:

Tutti dispositivi di protezione, sezionamento e comando dovranno essere rispondenti alle relative Norme CEI. Nei circuiti polifase non dovranno essere inseriti dispositivi unipolari sul conduttore di neutro. I dispositivi atti ad assicurare più di una funzione dovranno rispondere a tutte le prescrizioni necessarie per ogni funzione

- **Dispositivi di protezione dalle sovracorrenti:**

I dispositivi di protezione dalle sovracorrenti dovranno essere scelti in base al tipo di protezione a cui dovranno adempiere (sovraccarico, corto circuito, contatti indiretti, ecc.).

NOTA: Nel caso tali dispositivi possano essere manovrati da persone non addestrate e presentino la possibilità di una regolazione delle caratteristiche di intervento (es. interruttori con sganciatori regolabili, e sezionatori con fusibili estraibili), si dovranno installare in modo che solo con una azione volontaria che richieda l'uso di un attrezzo, sia possibile la loro regolazione o variazione.

- **Dispositivi differenziali:**

Nessun conduttore di protezione dovrà attraversare il circuito magnetico di un dispositivo differenziale. Tali dispositivi differenziali, potendo intervenire per valori di corrente differenziale ≥ al 50% della $I\Delta n$, dovranno essere scelti ed installati in modo tale da evitare scatti intempestivi.

Nel caso siano presenti apparecchi utilizzatori di classe I incorporanti circuiti elettronici che possano causare, in caso di guasto, correnti dispersive con componenti continue tali da compromettere il funzionamento del dispositivo di protezione differenziale, si dovranno utilizzare dispositivi differenziali di tipo A (Norma CEI EN 61009 Ann. G).

Detti dispositivi differenziali dovranno essere sempre scelti in funzione ed in coordinamento con l'impianto di terra. Nel caso di dispositivi differenziali con sorgente ausiliaria occorrerà utilizzare dispositivi che aprano il circuito al mancare della sorgente ausiliaria stessa (a sicurezza positiva). I dispositivi differenziali con sorgente ausiliaria potranno essere utilizzati per la protezione contro i contatti indiretti negli impianti eserciti, provati ed ispezionati da persone addestrate.

SELETTIVITÀ ED ASSOCIAZIONE FRA DISPOSITIVI DI PROTEZIONE:

- **Selettività tra dispositivi di protezione contro le sovracorrenti:**

Sarà attuata la selettività fra dispositivi di protezione da sovracorrenti, per quanto possibile in relazione alle apparecchiature attualmente presenti sul mercato, in modo tale da assicurare il servizio e limitare il disservizio (dati forniti dal costruttore di tali dispositivi).

- **Associazione di dispositivi differenziali con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti:**

Nel caso un unico dispositivo abbia la funzione combinata sia di protezione da sovracorrenti che differenziale, tale dispositivo dovrà essere dichiarato conforme dal costruttore.

Nel caso in cui un dispositivo differenziale non sia né incorporato né combinato, si dovrà verificare che l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, a causa di un sovraccarico o di un corto circuito, sia sopportabile dal dispositivo differenziale senza alcun danno (dati forniti dal costruttore di tali dispositivi).

- **Selettività tra dispositivi differenziali:**

Al fine di ottenere una selettività totale (cronometrica ed amperometrica) si potranno utilizzare dispositivi di protezione di tipo selettivo o ritardato (nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore ad 1 secondo).

DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO:

I dispositivi di sezionamento dovranno essere installati sul circuito di alimentazione principale.

Tali dispositivi dovranno segnalare in modo chiaro ed affidabile la condizione di "aperto", solo quando tutti i suoi poli presentino effettivamente tale situazione, oltre ad essere costruiti ed installati in modo tale che non si verifichi la loro richiusura accidentale.

I dispositivi di sezionamento non idonei alla apertura sotto carico del circuito dovranno essere posti entro involucri od ambienti accessibili esclusivamente da personale autorizzato, od in alternativa essere interbloccati con un interruttore di manovra atto allo scopo di cui sopra.

DISPOSITIVI DI COMANDO:

- **Dispositivi di comando ed arresto di emergenza:**

I dispositivi di comando di emergenza dovranno essere in grado di interrompere la corrente di pieno carico del relativo circuito. Tale operazione potrà essere eseguita agendo direttamente (sezionamento) od indirettamente (tramite una combinazione di dispositivi per comando rinviato) sulla alimentazione, ma in ogni caso attraverso l'esecuzione di una unica azione.

Non potranno in nessun caso essere impiegate prese a spina per il comando ed arresto di emergenza. Nel caso di comando rinviato (es. con l'utilizzo di interruttori accessoriati da bobine e contattori) i dispositivi atti allo scopo dovranno aprirsi per diseccitazione delle bobine (comando a sicurezza positiva).

Gli organi per il comando di emergenza (leve, pulsanti, ecc.) dovranno essere chiaramente identificabili (preferibilmente di colore rosso su fondo di contrasto), e situati in posizioni facilmente accessibili anche in caso di evento pericoloso. Inoltre tali organi dovranno, una volta azionati, rimanere nella posizione di "aperto" o di "fermo" (anche dopo l'abbandono dell'azione sull'organo), e la rialimentazione del rispettivo circuito dovrà immancabilmente richiedere una azione volontaria (riarmo manuale).

- **Dispositivi di comando funzionale:**

I dispositivi di comando funzionale dovranno essere adatti all'utilizzo a cui sono destinati, soprattutto in previsione del loro frequente utilizzo da parte dell'utilizzatore.

In particolare tali dispositivi potranno agire sull'alimentazione senza necessariamente aprire i poli corrispondenti.

PRESE A SPINA:

Per le prese a spina con corrente nominale superiore a 16 A occorre predisporre un dispositivo di comando (anche se non interbloccato).

NOTA: Questo interblocco è richiesto solamente nei locali di pubblico spettacolo e di trattenimento, e comunque per correnti nominali "In" $>$ 16 A.

Si rammenta la possibilità di utilizzare le prese a spina per uso domestico e similare rispondenti alle Norme CEI 23-5 e 23-16 anche in ambienti industriali ove non sia previsto un servizio gravoso con forti urti e vibrazioni od elevate correnti di corto circuito. Per le prese a spina per uso domestico e similare si raccomanda che l'asse d'inserzione delle relative spine sia orizzontale (o prossimo all'orizzontale).

La distanza di tale asse dal piano di calpestio dovrà risultare di:

- h $\geq$ 175 mm, se a parete;

- h $\geq$ 70 mm, se da canalizzazione (o zoccoli);

- h $\geq$ 40 mm, se da torrette o calotte sporgenti dal pavimento;

NOTA: In quest'ultimo caso si raccomanda che il fissaggio della torretta, calotta o scatola, assicuri un grado di protezione IP $\geq$ 52.

Ove sia previsto un utilizzo gravoso della presa a spina si dovranno installare prese a spina per uso industriale. Nel caso in cui la presa a spina (sia di tipo domestico che industriale) venga installata in un punto dell'impianto con elevata corrente di cortocircuito presunta (in genere Iccp ≥ 4 kA), detta presa dovrà essere munita di dispositivo di interblocco atto ad evitare la disinserzione dell'utilizzatore se non prima di aver sezionato il circuito.

IMPIANTO DI TERRA, EQUIPOTENZIALI E CONDUTTORI DI PROTEZIONE:

L'impianto di messa a terra dovrà essere coordinato con il dispositivo di protezione atto allo scopo, e dovrà:

- presentare affidabilità e lunga durata;
- presentare una resistenza tale da provocare l'intervento del dispositivo di protezione nei tempi richiesti.

- **Dispersori:**

Il dispersore dovrà essere realizzato utilizzando elementi di fatto (elementi disperdenti insiti nella costruzione) e/o elementi intenzionali (elementi disperdenti posati intenzionalmente).

La scelta del tipo di dispersore più adatto e della profondità di messa in opera va effettuata in base al tipo di terreno ed in modo da evitare variazioni consistenti della resistenza di terra dovuti a variazioni dell'umidità od a congelamento del terreno.

L'elemento intenzionale del dispersore deve essere realizzato con materiali resistenti alla corrosione (es. rame o acciaio zincato).

- **Limitazione degli effetti della corrosione:**

Per limitare gli effetti della corrosione delle parti metalliche facenti parte dell'impianto disperdente che si trovano in intimo contatto con il terreno occorre adottare opportuni provvedimenti.

A prescindere dagli effetti di corrosione dovuti da eventuali correnti vaganti nel terreno prodotte da altri impianti, e da reazioni chimiche dovute a batteri presenti nel terreno, la corrosione degli elementi metallici può essere limitata evitando il formarsi di coppie galvaniche nel terreno.

A tale scopo occorre realizzare i dispersori, sia di fatto che intenzionali, con materiale omogeneo, o con materiali aventi potenziali elettrochimici simili.

Nel caso di giunzioni fra elementi metallici con potenziali elettrochimici molto diversi è opportuno utilizzare morsetti o capicorda di metallo con potenziale intermedio (es. ottone o rame stagnato nel caso di giunzione rame - acciaio zincato), od in alternativa immergere completamente la giunzione in sostanza igroscopica evitando la presenza di umidità (es. immersione in CLS).

Tenendo presente che i metalli più adatti alla posa diretta nel terreno per la funzione di dispersori sono:

- rame nudo o stagnato;

- acciaio zincato a caldo;

nella realizzazione pratica dell'impianto disperdente si devono osservare le seguenti precauzioni:

- se si collegano all'impianto di terra strutture in acciaio od acciaio zincato, evitare l'uso di dispersori in rame nudo ed il collegamento di tali strutture all'acciaio di armatura di fondazioni estese;

- evitare il collegamento equipotenziale di tubazioni in acciaio zincato con tubazioni in rame o con tondini d'armatura di fondazioni molto estese (l'acciaio zincato immerso nel CLS è protetto dalla corrosione, ma non lo è più se il rivestimento in malta non è eseguito a regola d'arte).

- Conduttori di terra:

La sezione del conduttore di terra (S_{CT}) deve essere in accordo a quanto indicato nella tabella sotto riportata, tenendo presente che tale sezione non deve essere inferiore a quella del conduttore di protezione (S_{PEmax}) di sezione maggiore:

	Protetti meccanicamente	*Non protetti meccanicamente*
Protetti contro la corrosione	*(vedi tabella per conduttore di protezione)*	*16 mm^2*
Non protetti contro la corrosione	*S_{CT} = 25 mm^2 rame* *S_{CT} = 50 mm^2 ferro zincato*	

- Collettore (o nodo) principale di terra:

Devono essere predisposti uno o più collettori di terra principali.

Ogni collettore deve essere costituito da un morsetto o sbarra di materiale conduttore al quale devono far capo tutte le seguenti parti dell'impianto di terra:

- conduttori di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali principali;
- eventuali conduttori di terra funzionale.

E' inoltre necessario prevedere, in corrispondenza di tale collettore, un dispositivo di apertura disposto sul conduttore di terra, apribile solo mediante attrezzo e di adeguata robustezza meccanica, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.

Il collegamento equipotenziale principale deve essere riportato a qualsiasi schermo metallico dei cavi di telecomunicazione, previo consenso del proprietario, gestore o utilizzatore di detti cavi.

- Conduttore di protezione:

La sezione del conduttore di protezione (S_{PE}) non deve essere inferiore ai valori riportati nella seguente tabella, ove si presuppone che sia dello stesso materiale dei conduttori di fase (S_F), cioè di rame (oppure di conduttanza equivalente se di materiale diverso):

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S_F *(mm²)*	*Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione* S_{PE} *(mm²)*
$S_F \leq 16$	$S_{PE} = S_F$
$16 < S_F \leq 35$	$S_{PE} = 16$
$S_F > 35$	$S_{PE} = ½ S_F$

NOTA: In alternativa all'impiego della tabella, è possibile valutare la sezione minima del conduttore di protezione mediante la formula riportata nelle Norme CEI 64-8/5 par.543.1.1.

Se il conduttore di protezione non appartiene alla conduttura di alimentazione, la sua sezione non deve essere inferiore a:

- 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;

- 4 mm² se non è prevista nessuna protezione meccanica,

indipendentemente dalla sezione del conduttore di fase.

Il conduttore di protezione può essere costituito da:

- anime di cavi multipolari;
- conduttori nudi o cavi unipolari (anche senza guaina) facenti parte, con i conduttori attivi, di una stessa conduttura;
- conduttori nudi o cavi unipolari (anche senza guaina) non facenti parte, con i conduttori attivi, di una stessa conduttura;
- involucri metallici (ad esempio guaine, schermi, ed armature di alcuni cavi);
- tubi protettivi e canali metallici od altri involucri metallici per conduttori;
- masse estranee di adeguate caratteristiche.

Nel caso di involucri o strutture metalliche di quadri od apparecchiature prefabbricate in genere, si possono utilizzare questi involucri o strutture come conduttori di protezione purché:

a) la continuità elettrica sia protetta contro il danneggiamento meccanico, chimico od elettrochimico;

b) la conduttanza sia almeno uguale a quella risultante dalla tabella sopra riportata;

c) sia possibile la connessione di altri conduttori di protezione.

Si possono inoltre utilizzare i rivestimenti metallici delle condutture (tubi protettivi e canali metallici, guaine dei cavi ad isolamento minerale, ecc.) purché siano soddisfatte le prescrizioni a) e b).

Anche le masse estranee possono essere utilizzate come conduttori di protezione purché siano soddisfatte le prescrizioni a) e b), ed inoltre non possano venir rimosse e rese idonee a tale uso.

- Conduttori equipotenziali principali:

I conduttori equipotenziali principali in rame devono avere sezione che rispetti entrambe le seguenti condizioni:

$$S_{EQP} \geq ½ S_{PEmax}$$

$$25\ mm^2 \geq S_{EQP} \geq 6\ mm^2$$

s_{eqp} = sezione del conduttore equipotenziale principale

s_{pemax} = sezione massima del conduttore di protezione nell'impianto.

- Conduttori equipotenziali supplementari:

I conduttori equipotenziali supplementari in rame che collegano due masse devono avere sezione che rispetti la seguente condizione:

$$S_{EQS} \geq S_{PEmin}$$

SEQS = sezione del conduttore equipotenziale supplementare.

SPEmin = sezione minima fra i conduttori di protezione delle due masse.

I conduttori equipotenziali supplementari in rame che collegano masse con masse estranee devono avere sezioni che rispettino le seguenti condizioni:

$$S_{EQS} \geq ½ S_{PE}$$

SEQS = sezione del conduttore equipotenziale supplementare.

SPE = sezione del conduttore di protezione della massa.

In ogni caso il conduttore equipotenziale supplementare deve avere sezione non inferiore a 2,5 mm^2 se protetto meccanicamente, o non inferiore a 4 mm^2 se non protetto meccanicamente.

3) CRITERI DI SCELTA DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PER GLI AMBIENTI ED APPLICAZIONI PARTICOLARI

Devono inoltre essere applicate le seguenti prescrizioni aggiuntive per quegli ambienti a maggior rischio elettrico od applicazioni particolari, e qui di seguito riportati, che integrano, modificano o sostituiscono le prescrizioni di carattere generale sopra accennate.

3.1) LOCALI CONTENENTI BAGNI O DOCCE:

Le prescrizioni della presente sezione sono basate sulla base di una suddivisione virtuale dei locali con vasca da bagno o doccia (vedi Figure 701A e 701B della Norma CEI 64-8/7 Sezione 701).

In base alla suddetta divisione si individuano ben quattro zone con diverso grado di rischio elettrico, e conseguente limitazione e cura delle dotazioni impiantistiche (vedi seguente tabella).

Occorrerà effettuare i collegamenti equipotenziali supplementari sulle masse estranee (tubazioni metalliche acqua, gas, riscaldamento ecc.) in corrispondenza del loro ingresso nel locale; tali collegamenti non dovranno necessariamente essere accessibili.

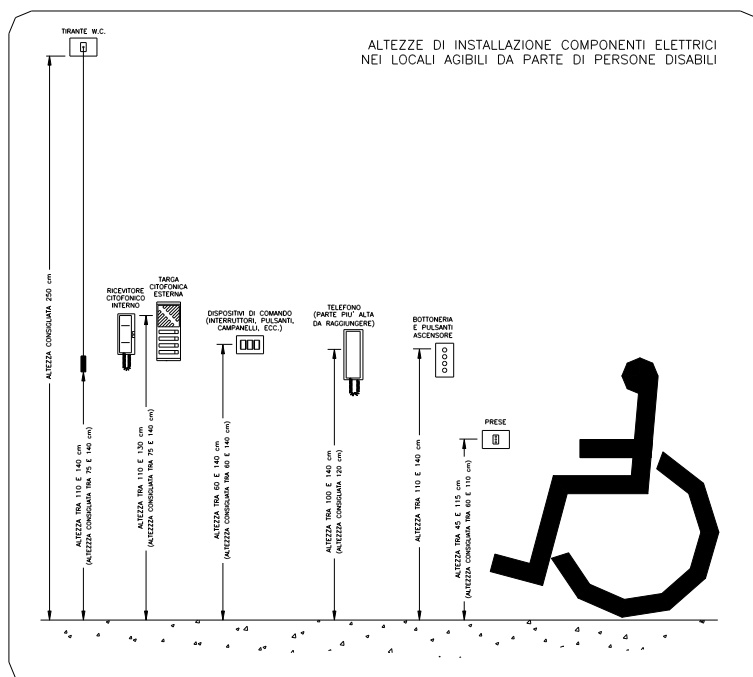
Detti collegamenti dovranno essere realizzati con conduttori di adeguate caratteristiche (es. cavo tipo N07V-K giallo/verde da 2,5 mm^2 se protetto meccanicamente e 4 mm^2 se non protetto).

I pavimenti non isolati (ma no metallici), aventi una resistenza verso terra inferiore a 50 kΩ, non sono da considerare come masse estranee.

DOTAZIONI IMPIANTISTICHE	*ZONA 1*	*ZONA 2*	*ZONA 3*
Grado di protezione minimo contro la penetrazione di liquidi	IPX4 (1)	IPX4 (1)	IPX1 (1)
Dispositivi di protezione, di comando, ecc.	Vietati (2)	Vietati (2)	Ammessi, se protetti con interruttore diff.le con IΔn≤30mA (3)
Apparecchi utilizzatori	Ammessi apparecchi fissi SELV	Ammessi oltre a quelli di zona 1: - Apparecchi illuminanti, riscaldamento (4), unità per idromassaggi di classe II o di I classe con interrutt. diff.le con IΔn≤30mA (3)	Nessuna limitazione (regole generali)
Prese a spina	Vietate	Vietate	Ammesse, se protetti da interruttore diff.le con IΔn≤30mA (3)

(1) Il grado IPX1 indica la protezione contro la caduta verticale di gocce d'acqua; IPX4 contro gli spruzzi d'acqua in tutte le direzioni.
(2) Ad eccezione di circuiti SELV alimentati a tensione ≤ 12Vca od a 30Vcc con sorgente di sicurezza fuori dalle zone 0, 1 e 2.
(3) Sono ammesse anche prese a bassissima tensione di sicurezza o con proprio trasformatore di isolamento.
(4) Gli apparecchi ventilatori od aspiratori di classe II sono assimilati agli apparecchi di riscaldamento di classe II, purchè abbiano un grado di protezione pari almeno ad IP X4.

3.2) ACCORGIMENTI TECNICI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI PER IL SUPERAMENTO ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE:

Ai fini della eliminazione delle barriere architettoniche occorre scegliere ed ubicare in posizione comoda (planimetrica ed altimetrica) per il portatore di handicap tutti i dispositivi di comando (quadri elettrici, interruttori, campanelli, pulsanti di comando, ecc.) e di servizio (prese, citofono, telefono, ecc.), necessari alla visitabilità degli ambienti, secondo quanto indicato di seguito (vedi figura seguente).

Tali apparecchiature devono essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, ed essere protette dal danneggiamento per urto.

E' preferibile una illuminazione artificiale laterale (a parete).

Nei locali servizi previsti per i portatori di handicap deve essere installato un campanello di allarme in prossimità della vasca e della tazza.

Tale campanello deve possibilmente rimandare la segnalazione di soccorso (ottica ed acustica) in luogo presidiato e preferibilmente permetterne la tacitazione (ottica) solamente dal locale di richiesta aiuto.

3.3) IMPIANTI ELETTRICI NELLE PISCINE:

Le prescrizioni di cui in oggetto si applicano alle vasche delle piscine, comprese quelle relative ai pediluvi di acqua e alle loro zone circostanti dove il rischio di contatti elettrici è aumentato a causa della riduzione della resistenza del corpo e del contatto del corpo con il potenziale di terra.

Zona 0	Volume interno alla vasca che comprende che comprende le porzioni delle aperture essenziali nelle sue pareti o nel pavimento che sono accessibili alle persone della piscina

Zona 1	Volume delimitato dalla superficie verticale situata a 2m dal bordo della vasca, dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e da piano orizzontale a 2,5m al di sopra di questa superficie o del pavimento. Nel caso in cui sia dotata di piattaforme per tuffi, trampolini, blocchi di partenza o scivoli, la Zona 1 comprende il volume delimitato dalla superficie verticale posta ad 1,50m attorno a queste strutture e dal piano orizzontale posto 2,5 m al di sopra della superficie più alta sulla quale si possono trovare le persone.
Zona 2	Volume compreso tra la superficie verticale esterna della zona 1 e la superficie parallela a quest'ultima situata a 1,5m dalla stessa e delimitata orizzontalmente dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale posto a 2,5m al di sopra di questa superficie dal pavimento.

DOTAZIONI IMPIANTISTICHE	*ZONA 0*	*ZONA 1*	*ZONA 2*
Grado di protezione minimo contro la penetrazione di liquidi	IPX8	IPX5 [1]	IPX2 piscine coperte IPX4 piscine all'aperto IPX5 pulizia con getti
Dispositivi di protezione, di comando, ecc.	Vietati	Vietati	Solo alle condizioni di cui alla [2]
Apparecchi utilizzatori	Solo se specificatamente previsti per queste zone	Solo se specificatamente previsti per queste zone	Solo alle condizioni di cui alla nota 2
Prese a spina	Vietate	Vietate tranne nei casi in cui alla nota [3]	Solo alle condizioni di cui alla [2]
Cassette di giunzione	alimentano Vietate	Vietate	Vietate
Condutture (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm)	Richiesto		Richiesto
Collegamento equipotenziale locale	Richiesto		

Note:

(1) *IP 4X per piccole piscine interne ad edifici dove non vengano utilizzati getti d'acqua per la pulizia.*

(2) *- Sono alimentati da circuiti SELV (ART: 411.1) oppure,*

- Sono protette con un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30mA oppure,

- Sono protette individualmente mediante separazione elettrica (ART. 413,5) a condizione che il trasformatore di isolamento sia posto al di fuori delle zone 0, 1, 2.

(3) *Piccole piscine ove non è possibile sistemare le prese a spina al di fuori della zona 1, le prese a spina sono permesse.*

- Collegamenti equipotenziali

E’ richiesto un collegamento equipotenziale supplementare che comprenda tutte le masse e le masse estranee situate nelle zone 0,1,2, quali ad esempio:

- scale e trampolini metallici;
- bocche e tubazioni di carico e scarico dell’acqua;
- strutture in ferro del cemento armato;
- pompe di circolazione dell’acqua, ecc.;

Se i pavimenti sono isolati si deve ricorrere ad una griglia metallica ad un pavimento metallico. Per le tubazioni metalliche è sufficiente che siano collegate all’ingresso dei locali.

3.4) IMPIANTO DI TERRA - DISPERDENTE, DI PROTEZIONE ED EQUIPOTENZIALE

Si dovrà realizzare un punto ben definito di congiunzione fra l'impianto disperdente e l'impianto di protezione ed equipotenzialità principale.

Tale punto dovrà essere costituito da uno o più nodi principali di terra, adeguatamente protetti e segnalati in modo visibile (simbolo di terra e con numerazione progressiva se più di uno).

Se non diversamente specificato negli elaborati di progetto detto nodo dovrà essere realizzato tramite barra in rame preforata e prefilettata, ed i cavi principali da esso derivati dovranno essere muniti di targhetta o altro sistema che ne identifichi la funzione e la provenienza (Esempio PE generale 1, EQP tubo gas, Conduttore di terra 1, ecc.).

DISPERSORE ORIZZONTALE

Il dispersore orizzontale deve essere costituito da corda di rame nuda da 35 mmq (con filo elementare di sezione superiore a 1,8mm) interrata a profondità maggiore di 0,5 m. Comprensiva di relativi morsetti di collegamento di tipo a "parallelo" e/o del tipo a “C” per evitare fenomeni di corrosione, e accessori. Stacchi in corda di rame da 35 mmq.

CONDUTTORE DI TERRA

Il conduttore di terra può essere costituito dalla stessa corda di rame, oppure può essere realizzato tramite cavo N07V-K di adeguata sezione come indicato nel paragrafo apposito. Esso non deve mai essere realizzato con cavi di colorazione diversa dal giallo/verde.

CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione devono essere sempre realizzati tramite cavi con isolante giallo/verde come definito dalla norma CEI 64-8 e nelle sezioni previste dalla stessa. È fatto divieto di utilizzare conduttori con isolante di colore diverso.

COLLEGAMENTO AL DISPERSORE DI FATTO (STRUTTURA METALLICA)

Il collegamento di messa a terra struttura metallica deve essere tramite tratto di corda in rame nudo (sezione 35 mmq) con utilizzo di idoneo morsetto a "parallelo" per derivazione da dispersore orizzontale in tondo di acciaio zincato o sistema di connessione equivalente, tale da garantire l'intercollegamento a regola d'arte.

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE GENERICO "EQP"

I collegamenti equipotenziali principali vanno realizzati sulle masse estranee in ingresso all'edificio, ad esempio sulle tubazioni metalliche (tubo principale gas, acqua, eventuali canali aria uscenti dalla proprietà). Il collegamento va riportato direttamente al nodo (o collettore) principale. La sezione dei conduttori deve essere compresa tra 6 mmq e 25 mmq. Vanno inseriti sui conduttori gli appositi, morsetti, bulloni, capicorda, targhette identificative e quant'altro necessario.

N.B. Occorre evitare l'innesco di fenomeni corrosivi dovuti al diverso potenziale elettrochimico degli elementi utilizzando morsetti e capicorda con potenziale elettrochimico simile. (ES. rame-rame tubo in rame con collare in ottone nichelato, tubo in acciaio zincato con collare in acciaio inox).

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE "EQS"

I collegamenti equipotenziali supplementari vanno eseguiti sulle masse estranee in ingresso ed uscita dai locali da bagno con doccia o vasca compresi infissi se metallici, se di resistenza verso terra inferiore a

1000 ohm. I conduttori con cui si devono realizzare tali collegamento devono essere in cavo N07V-K giallo-verde sez. 4 mmq, se non protetto meccanicamente e 2,5mmq se protetto meccanicamente Ogni collegamento deve essere fornito di capicorda, morsetti e quanto altro occorrente per la realizzazione di una connessione a regola d'arte. Tali collegamenti vanno riportati, poi ad un sub-nodo di zona o al nodo principale.

N.B. Nella scelta di collari morsetti e capicorda occorre evitare i fenomeni di corrosione elettrochimica accoppiando materiali con potenziale elettochimico simile. (ES. rame-rame, tubo in rame e collare in ottone nichelato, tubo in acciaio zincato con collare in acciaio inox).

CARTELLI, TARGHE E SEGNALAZIONI

Per gli impianti ed i quadri si dovranno affiggere apposite targhette e cartelli con le indicazioni occorrenti per renderne comprensibile e facile l'esercizio e l'ispezione anche da parte di chi non ne abbia seguito la costruzione. Come minimo vanno identificati identificati:

- nome del quadro
- interruttore e relativa funzione
- derivazioni dei circuiti all’interno delle cassette di derivazione
- ogni circuito energia ed ausiliari dalla partenza all’arrivo per tutta la lunghezza della dorsale
- prese dati e telefono
- pulsanti e sistemi di sgancio e sezionamento di emergenza
- apparecchiature quali pompe, ecc
- apparecchi di illuminazione di sicurezza

4) PRINCIPALI NORME E LEGGI PER I PRODOTTI ELETTRICI

I singoli componenti dell’impianto elettrico devono essere conformi alle relative Norme CEI (con dichiarazione del costruttore), o con marchio IMQ ( ), o allorché non esistenti per lo specifico prodotto, con marchio di conformità alle norme CEI-EN, IEC o di uno dei paesi della Comunità Economica Europea equivalente riconosciuto. In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell’art. 7 della Legge 791/77, i componenti elettrici devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore. I singoli componenti dell’impianto elettrico, rientranti nella "direttiva bassa tensione" (direttiva 93/68), devono essere conformi a detta direttiva, e riportare la necessaria marcatura " CE ".

Quadri di distribuzione

- Quadri di distribuzione da parete (strutture) CEI EN 60439-1, CEI EN 50298, CEI 23-48, CEI 23-49:
- Centralini a parete e da incasso: IEC 60670 CEI 23-48, CEI 23-49
- Cassette di derivazione a parete e da incasso in materiale plastico: IEC 60670 CEI 23-48
- Morsettiere: CEI EN 60998-1, CEI EN 60998-2-1, CEI EN 60999-1
- Raccordi: CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-1, CEI EN 50086-2-2

- Pulsanti, segnalatori e selettori per uso industriale: CEI EN 60947-1, CEI EN 60947-5-1 CEI EN 60073
- Centrali di rifasamento: Direttiva B.T. 73/23 CEE (93/68) Condensatori CEI EN 60831-1/2 Quadro CEI EN 60439-1

Strumenti di misura

Prescrizioni generali, delle prove e delle condizioni di prova dei contatori :CEI EN 50470-1 (CEI 13-52).

Prescrizioni particolari per i contatori elettromeccanici: CEI EN 50470-2 (CEI 13-53).

Prescrizioni particolari per i contatori statici: CEI EN 50470-3 (CEI 13-54).

Soccorritori e ups

- CEI EN 50272-2 (2002) I ediz. (CEI 21-39): Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie.
- CEI 21-6 (1990), II ediz. (Fasc. 1434): Batterie di accumulatori stazionari al piombo.
- CEI EN 50272-2 (2002) I ediz. (CEI 21-39): Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie.
- CEI EN 50272-2 (2002) I ediz. (CEI 21-39): Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie.
- CEI EN 50272-3 (2003) I ediz. (CEI 21-42): Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 3: Batterie di trazione.
- CEI EN 62040-1-1 (CEI 22-26). Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore.
- CEI EN 62040-1-2 (CEI 22-27) : Sistemi statici di continuità Parte 1-2. Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in ambienti ad accesso limitato.
- CEI EN 50091-2 (CEI 22-9) : Sistemi statici di continuità (UPS). Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica.
- CEI EN 62040-3 (CEI 22-24) : Sistemi statici di continuità (UPS). Prescrizioni di prestazioni e metodi di prova.
- CEI EN 50171 (CEI 34 - 102) : Sistemi di alimentazione centralizzati

Sistemi di supporto e contenimento cavi (tubi, guaine, canali e passerelle)

I sistemi di tubazioni e guaine dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-39 (CEI-EN 50086-1), ed alle relative norme specifiche di prodotto ed in particolare dei tipi:

- Tubi isolanti per posa incassata: in pvc di tipo pieghevole corrugato serie pesante per posa sotto pavimento e leggero per posa sotto intonaco rispondenti alla norma CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55)

- Tubi isolanti per posa in vista: in pvc di tipo rigido serie pesante e leggera, filettabili e non filettabili per posa in vista a parete e soffitto rispondenti alla CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)

- Guaine isolanti per posa in vista: in pvc di tipo flessibile con spirale di rinforzo per posa in vista a parete e soffitto rispondenti alla CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-56) - Cavidotto corrugato in polietilene: CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-4+V1 (CEI 23-46)

- Tubi metallici per posa in vista: in acciaio smaltato o zincato non filettabili per posa in vista rispondenti alla norma CEI 23-25, CEI 23-28, CEI EN 50086-1, IEC 614

- Tubi metallici per posa in vista: in acciaio smaltato o zincato filettabili per posa in vista rispondenti alla norma CEI 23-25, CEI 23-28, CEI 23-26, CEI EN 50086-1, EN 60423, IEC 614 e IEC 423
- Guaine armate per posa in vista: nastro di acciaio ad elica a singola o doppia aggraffatura con ricopertura in pvc per posa in vista rispondenti alla norma CEI 23-25, CEI EN 50086-2-3

I sistemi di canalizzazione dovranno essere rispondenti alle relative norme specifiche di prodotto ed in particolare dei tipi:

- Canali portacavi in materiale plastico ad uso battiscopa: in materiale plastico per posa a battiscopa rispondenti alla norma CEI 23-19

- Canali in materiale plastico ad uso portacavi e portapparecchi: in materiale plastico per posa a parete e soffitto rispondenti alla norma CEI 23-32

- Canalette in materiale plastico per quadri elettrici: in materiale plastico per posa all'interno di quadri elettrici rispondenti alla norma CEI 23-22

- Canali in metallo ad uso portacavi e portapparecchi: in metallo per posa in vista rispondenti alla norma CEI 23-31

- Colonne portapparecchi e portacavi CEI 23-73

- Passerelle portacavi a filo d'acciaio saldato: NF EN 61537

Cavi

I cavi utilizzati dovranno risultare conformi alle rispettive norme di prodotto:

Cavi N07V-K: CEI 20-20, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2

Cavi FROR: CEI 20-20, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2, CEI 20-52

Cavi H07RN-F: CEI 20-19, CEI 20-35,

Cavi FG7(O)R: CEI 20-13, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2, CEI 20-52

Cavi FG7(O)M1: CEI 20-13, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2, CEI 20-38

Cavi FM(O)9Z1: CEI 20-13, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2, CEI 20-38

Cavo telefonico-citofonico: TR/R e TR/HR CEI 46-5, CEI 20-35, CEI 20-37 I, CEI 20-22 II

Cavo UTP, FTP, S-FTP: IEC 11801, EN 50173, IEC 611.56, EN 50288.

Apparecchi serie modulare per usi domestici e similari

Comandi	CEI 23-9, EN 60669-1
Relè passo-passo	CEI 23-9, CEI 23-62, EN 60669-1 EN 60669-2-2
Relè monostabili	CEI 94-4; CEI-EN 61810-1
Supporti e Placche	CEI 23-9, EN 60669-1
Dimmer	EN 50081-1

Dispositivi di connessione e cassette di derivazione per bassa tensione

I dispositivi per le connessioni e derivazioni delle linee dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-20, IEC 685-1 e CEI 23-21, IEC 685-2-2.

Le cassette ed i connettori dovranno essere rispondenti alla norma CEI C.431 e IEC 670.

Apparecchi di comando

Gli apparecchi di comando di bassa tensione per usi domestici e similari dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-9.

Prese a spina

Le prese a spina a bassa tensione per usi domestici e similari dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-5 e CEI 23-16.CEI 23-50, IEC 60884-1

Le prese a spina a bassa tensione per uso industriale dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

- Prese e spine di tipo CEE interbloccate: EN 60309-1, 60309-2 CEI 23-12

- Interruttore rotativo di sezionamento tipo industriale: CEI 17-11, EN 60947-3

- Involucri prese: CEI 23-48, IEC 60670

Interruttori di protezione

Gli interruttori automatici per protezione da sovracorrenti per uso domestico e similare dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-3 e EN 60898

Gli interruttori automatici differenziali e differenziali con sganciatori di sovracorrente per uso domestico e similare dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-18, CEI 23-42, CEI 23-44 e CEI EN 61009, EN 61008-1

Gli interruttori automatici per protezione da sovracorrenti per uso industriale dovranno essere rispondenti alla norma CEI 17-5 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori di manovra sezionatori devono essere rispondenti alla norma CEI 17-11 e CEI EN 60947-3.

Fusibili di protezione

I fusibili di protezione per impianti a bassa tensione dovranno essere rispondenti alle norme tecniche di prodotto emanate dal comitato tecnico CT 32 del CEI.

- CEI 32-1, CEI 32-5, IEC 127, EN 60269-1/3

Trasformatori

I trasformatori per bassa tensione di isolamento e sicurezza (SELV, PELV, FELV) dovranno essere conformi alla norma CEI 14-6.

I trasformatori di misura dovranno essere conformi alle norme CEI 38-1 3 CEI 38-2.

Trasformatori di sicurezza: CEI 96-2 EN 60742

Contattori per bassa tensione

I contattori di manovra per bassa tensione dovranno essere conformi alla norma CEI 17-3 e CEI EN 60947-4.

Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione e relative lampade per impianti a bassa tensione dovranno essere rispondenti alle norme tecniche di prodotto emanate dal comitato tecnico CT 34 del CEI.

- EN 60598-1; EN 60598-2-5; (plafoniere, proiettori)
- EN 60598-2-6 (per gli apparecchi in alluminio)
- EN 60598-2-3 (per impieghi polifunzionali, armature stradali, riflettori)
- EN 60598-2-1; EN 60598-2-2 (riflettori da plafone, plafoniere, lampioncini, apparecchi ad incasso)
- EN 60598-2-4 (illuminazione indiretta)
- EN 60598-2-22 (illuminazione di emergenza)

Impianto Building Automation:

- CEI EN 50090: Sistemi Bus
- CEI 205-2: Guida ai sistemi bus
- CEI 83-2: Architettura sistemi Bus
- CEI 83-3: Aspetti di applicazione sistemi Bus
- CEI 83-10: Valutazione conformità prodotti

Impianti e prodotti telefonici e cablaggio strutturato:

Tutti i componenti passivi dovranno appartenere alla stessa casa costruttrice in possesso della Certificazione ISO 9001, riconosciuta sia in campo internazionale che nazionale, con un significativo numero di installazioni realizzate. Il cablaggio offerto dovrà essere conforme alla normativa

internazionale ISO/IEC 11801, all’ europea EN 50173 e all’ americana ANSI/TIA/EIA-568-B-2-1. e si farà riferimento alle suddette, per quanto riguarda le norme di installazione, la topologia, i mezzi trasmissivi, le tecniche di identificazione dei cavi, la documentazione e le caratteristiche tecniche dei prodotti impiegati, il collaudo dell’impianto e all’EIA/TIA569 per le infrastrutture di supporto.

Impianto di trasmissione dati informatici

- CEI EN 50173-1 : Tecnologia dell’informazione – Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici.
- CEI EN 50174-1 : Tecnologia dell’informazione – Installazione del cablaggio. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità.
- CEI EN 50174-2 : Tecnologia dell’informazione – Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all’interno degli edifici.
- CEI EN 50174-3 : Tecnologia dell’informazione – Installazione del cablaggio. Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all’esterno degli edifici.
- CEI EN 50310 : Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell’informazione.
- CEI EN 50346 : Tecnologia dell’informazione – Installazione del cablaggio. Prove del cablaggio installato.
- CEI 306-2 : Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali.

5) IMPIANTI ELETTRICI

5.1) QUADRI ELETTRICI

5.1.1QUADRO ELETTRICO SECONDO NORME CEI 17-13 CON CABLAGGIO IN SBARRA E MORSETTIERA

I quadri elettrici dovranno essere realizzato tenendo conto delle indicazioni che seguono.
- Certificazione con targa di conformità alle norme CEI 17-13.

- Morsetti a compressione.

- - Scaricatori di sovratensione con contatto di segnalazione.

- Costruzione con sbarre in rame elettrolito ancorate in maniera da resistere alla corrente di corto circuito indicata.

- Cablaggio eseguito in sbarra o in cavo non propagante l'incendio con sezioni non inferiori ad un gradino superiore alle sezioni corrispondenti indicate per le partenze.

- Dotazione di pannelli apribili unicamente mediante l'uso di un attrezzo e necessità che aprendoli non vi possa essere il rischio di contatti accidentali con parti direttamente in tensione (adozione di barriere o ostacoli), pannelli incernierati con vite ad 1/4 di giro.

- Opportuno dimensionamento dei morsetti per le partenze con più cavi in parallelo.

- Rispetto dei colori identificativi dei cavi.

- Segregazione mediante setti separatori e schermi isolanti di morsetti e connessioni relative a circuiti ausiliari a bassa tensione; (per quanto riguarda i cavi di cablaggio non è necessario a patto che vengano utilizzati cavi con isolamento adatto alla più elevata delle tensioni).

- Ripartizione dei carichi fra le fasi (in genere come indicato negli schemi allegati); in ogni caso occorre controllare che il carico risulti sostanzialmente equilibrato.

- Identificazione mediante targhette, numeri ecc. di tutte le apparecchiature, i cavi, i morsetti, le partenze, ecc.; tale siglatura va poi riportata sugli schemi.

- Carpenteria modulare in metallo con capienza sovradimensionata minima del 30%.

- Fornitura del disegno "come eseguito" revisionando gli schemi con le modifiche in corso d'opera e riportandovi numeri e siglature. Gli schemi aggiornati dovranno poi essere inseriti nel quadro stesso.

Targhettatura e cartelli avvisatori per il quadro :

- Nome e sigla del quadro

- Provenienza alimentazione quando richiesto

- Targhetta CEI 17-13

- “Non utilizzare acqua per spegnere incendi”

- “Tensione pericolosa”

- “Apertura consentita solo ad elettricisti”.

Essendo il quadro un’apparecchiatura assiemata da intendersi come "componente elettrico" da installare nell'impianto, il costruttore dovrà apporre sul quadro la necessaria marcatura "⊂∈" corrispondente alla "direttiva bassa tensione" (direttiva 93/68 obbligatoria dal 1° gennaio 1997), secondo la procedura stabilita per i componenti elettrici, e cioè il modulo "A", allegando la dichiarazione di conformità alla direttiva ed il fascicolo tecnico:

- nome ed indirizzo del costruttore
- descrizione del componente
- riferimento alle norme tecniche armonizzate utilizzate
- riferimento alle specifiche per le quali è dichiarata la conformità
- identificazione del firmatario che impegna il costruttore
- le due ultime cifre dell'anno in cui è stata apposta la marcatura CE

Il fascicolo tecnico dovrà contenere:
- disegni costruttivi, schemi dei circuiti elettrici di potenza e ausiliari
- descrizione per la comprensione dei disegni e schemi
- relazione con spiegazione del funzionamento del materiale
- elenco delle norme applicate
- documentazione di calcolo, verifica e rapporto sulle prove (CEI 17-13)

5.1.2) QUADRO DI DISTRIBUZIONE ENTRO CENTRALINO – CASSETTA

I quadri elettrici dovranno essere realizzato tenendo conto delle indicazioni che seguono..

- costruzione con cavo adeguatamente dimensionato e fissato in maniera da resistere alla corrente di corto circuito indicata

- dimensionamento della calotta, in considerazione delle apparecchiauture indicate nello schema elettrico di progetto, tenendo in considerazione uno spazio disponibile per ampliamenti futuri pari ad almeno il 30%

- portella anteriore apribile tramite l'uso di apposito attrezzo (accessibile solamente a persona avvertita), e con grado di protezione minimo pari a quello previsto per l'ambiente di installazione.

- cablaggio eseguito in cavo non propagante l'incendio con sezioni non inferiori alle sezioni corrispondenti indicate per la partenza rispettando i colori identificativi dei quadri. (ogni qual volta possibile vanno utilizzate per il cablaggio apposite sbarrette di distribuzione e pettini per il collegamento degli interruttori.

- gli involucri devono essere apribili unicamente mediante l'uso di un attrezzo ed è necessario che aprendoli non vi possa essere il rischio di contatti accidentali con parti direttamente in tensione (adozione di barriere o ostacoli).

- le partenze con più cavi in parallelo sono ammesse solo quando le dimensioni dei morsetti lo consentono

- vanno rispettati i colori identificativi dei cavi

-adozione della morsettiera per le linee in partenzaogni volta che la stessa è prevista negli schemi.

- utilizzo di sbarra in rame con capicorda e connessioni imbullonate per realizzazione del collettore di terra con identificazione dei conduttori di protezione ed equipotenziali.

- il quadro deve essere fornito cablato a regola d'arte con l'adozione di appositi supporti, accessori, puntalini ecc.

- occorre segregare mediante setti separatori e schermi isolanti morsetti e connessioni relative a circuiti ausiliari a bassa tensione; per quanto riguarda i cavi di cablaggio non è necessario a patto che vengano utilizzati cavi con isolamento adatto alla più elevata delle tensioni.

- in caso di distribuzione trifase i carichi vanno ripartiti fra le fasi (in genere come indicato negli schemi allegati); in ogni caso occorre controllare che il carico risulti sostanzialmnte quilibrato.

- occorre identificare mediante targhette, numeri ecc. tutte le apparecchiature, i cavi, i morsetti, le partenze, ecc.; tale siglatura va poi riportata sugli schemi. (nel caso di schemi esecutivi riportanti la siglatura deve essere utilizzata quella prevista)

- Certificazione con targa di conformità alle norme CEI 17-13 / 23-51

Adozione di targhette e adesivi indicanti quanto segue :

- Nome e sigla del quadro
- Provenienza alimentazione
- Targhetta CEI 17-13 / 23-51
- "Non utilizzare acqua per spegnere incendi"
- "Tensione pericolosa"
- "Apertura consentita ai soli elettricisti."
- Occorre fornire il disegno "come eseguito" revisionando gli schemi con modifiche in corso d'opera e riportandovi numeri e siglature. Gli schemi aggiornati dovranno poi essere inseriti nel quadro stesso.

Se non diversamente accordato gli schemi andranno consegnati disegnati mediante CAD e accompagnati dai files.

Essendo il quadro una apparecchiatura assiemata da intendersi come "componente elettrico" da installare nell'impianto, il costruttore dovrà apporre sul quadro la necessaria marcatura "⊂∈" corrispondente alla "direttiva bassa tensione" (direttiva 93/68 obbligatoria dal 1° gennaio 1997), secondo la procedura stabilita per i componenti elettrici, e cioè il modulo "A", allegando la dichiarazione di conformità alla direttiva ed il fascicolo tecnico.

NOTA: La dichiarazione di conformità alla direttiva dovrà contenere:

- nome ed indirizzo del costruttore
- descrizione del componente
- riferimento alle norme tecniche armonizzate utilizzate
- riferimento alle specifiche per le quali è dichiarata la conformità
- identificazione del firmatario che impegna il costruttore
- le due ultime cifre dell'anno in cui è stata apposta la marcatura CE

Il fascicolo tecnico dovrà contenere:

- disegni costruttivi, schemi dei circuiti elettrici di potenza e ausiliari
- descrizione per la comprensione dei disegni e schemi
- relazione con spiegazione del funzionamento del materiale
- elenco delle norme applicate
- documentazione di calcolo, verifica e rapporto sulle prove (CEI 17-13 o CEI 23-51)

5.1.3) SEZIONAMENTI E SGANCI DI EMERGENZA:

Si devono inoltre rispettare le seguenti indicazioni tecnico-installative:

- I dispositivi di comando devono essere installati in posizione facilmente accessibile anche e soprattutto in caso di emergenza
- I dispositivi di comando devono essere apribili unicamente mediante l'uso di un attrezzo.
- I dispositivi di comando devono essere alloggiati entro custodie di colore rosso RAL 3000, in materiale autoestinguente resistente agli agenti esterni ed agli agenti aggressivi del luogo di installazione.
- Affissione di segnaletica di informazione (targhe e cartelli) con una chiara ed indelebile indicazione della funzione del comando, da installare in prossimità del comando stesso ed in posizione facilmente e chiaramente visibile in ogni momento.
- La segnaletica deve essere di idonea dimensione e riportare la scritta di colore bianco su sfondo blu, in conformità alle Norme UNI ed ISO.
- La segnaletica deve essere in materiale autoestinguente resistente agli agenti esterni. La verniciatura deve essere inoltre resistente agli agenti aggressivi del luogo di installazione.
- Nel caso sia previsto un attrezzo di manovra aggiuntivo (ad esempio martelletto per custodie con vetro a rompere), questo deve essere installato in prossimità del comando in modo affidabile.

5.1.4) COMANDO DI EMERGENZA A PULSANTE SU CIRCUITO A SICUREZZA POSITIVA

Il comando di emergenza a sicurezza positiva deve essere costituito da pulsante N.C. entro centralino da esterno di colore rosso con vetro frangibile in posizione facilmente raggiungibile, in grado di mettere fuori tensione l'impianto. Il pulsante dovrà agire sul dispositivo di alimentazione a monte. Il centralino deve essere corredato di martelletto per rottura vetro. Deve essere compreso il cartello segnaletico con la dicitura "In caso di emergenza rompere il vetro e premere il pulsante".

5.1.5) SEZIONATORE DI EMERGENZA

Il sezionamento di emergenza va realizzato posando all'interno di quadretto con portellino di chiusura un sezionatore monofase o trifase con neutro di portata nominale adeguata per sezionamento di emergenza dell'impianto a valle. Il portello deve essere con serratura a chiave e con vetro a rompere. Il centralino deve essere corredato di martelletto per rottura vetro e cartello indicatore, Il grado di protezione deve essere >= IP54 (per istallazione all'esterno).

5.1.6) APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN,

In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici, differenziali e affiancati ed in generale i componenti modulari all'interno dei quadri elettrici devono appartenere alla stessa marca salvo diverse indicazioni espressamente menzionate negli elaborati di progetto
- il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere adeguato al punto di installazione e in ogni caso mai inferiore a quanto indicato negli elaborati di progetto, deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

5.1.7) UPS ENERGIA PRIVILEGIATA

Gruppo statico di continuità completo di batterie, di by-pass manuale e by-pass statico intelligente; tipo a "doppia conversione" a tempo zero.

Caratteristiche tecniche:

- Test batterie automatico e manuale
- Tensione di uscita selezionabile (220-230-240V)
- Auto-restart (automatico al ritorno rete, programmabile via software)
- By-pass on: quando la macchina viene spenta si predispone automaticamente nel funzionamento da by-pass e con batterie in carica
- Spegnimento per carico minimo
- Preavviso fine scarica
- Ritardo di accensione
- Controllo totale a microprocessore
- By-pass automatico senza interruzione
- Utilizzo di moduli IMS (Insulated Metallic Substrates)
- Stati, misure, allarmi disponibili su display standard e retroilluminato
- Aggiornamento digitale dell'UPS (flash upgradable)
- Protezione di ingresso tramite interruttore termico ripristinabile
- Back-feed protection standard: per evitare i ritorni di energia verso rete

5.2) CIRCUITI E PROTEZIONI:

L'impianto elettrico dovrà essere suddiviso secondo molteplici circuiti di distribuzione, derivati e terminali, al fine di raggiungere un accettabile compromesso fra selettività in caso di intervento delle protezioni e/o manutenzione, e corrispondente onere economico.

I carichi elettrici dovranno essere suddivisi in maniera tale da garantire un sostanziale equilibrio fra le fasi.

Ogni circuito dovrà possedere dispositivo di sezionamento dalla/e alimentazione/i, in modo tale da permettere la continuazione del servizio sugli altri circuiti non interessati da manutenzione, guasti ecc..

Nel caso il dispositivo di sezionamento non sia sotto il controllo dell'operatore si dovrà attuare una delle seguenti prescrizioni:

- chiave sul dispositivo

- dispositivo entro locale chiuso a chiave

- blocchi meccanici

Interruttori, teleruttori ed altri dispositivi di comando per emergenza, telecomandati, dovranno aprire il circuito interessato per diseccitazione delle bobine, e quindi a sicurezza positiva.

Le derivazioni di circuiti appartenenti ad impianti e sistemi diversi dovranno in ogni caso essere totalmente separati e facilmente riconoscibili, tramite cassette, quadri, e

I sistemi di supporto e contenimento per impianti e sistemi diversi dovranno essere totalmente distinti (se non diversamente specificato negli elaborati di progetto), e quindi si dovranno posare condutture, cassette, ecc. totalmente distinte per ogni impianto e sistema.

5.3) CONDUTTURE, SUPPORTI DI CONTENIMENTO E PROTEZIONE:

La sezione nominale minima delle tubazioni da utilizzare sia per energia che ausiliari non dovrà in ogni caso essere inferiore a 20 mm.

Tali tubazioni dovranno avere percorso esclusivamente entro l'unità immobiliare interessata, e la posa non dovrà pregiudicare la sezione utile (schiacciamento, curvatura, ecc.).

Le condutture (cavi + sistema di supporto e contenimento) dovranno seguire per quanto possibile tragitti ortogonali (verticali / orizzontali) sia per installazioni incassate che per installazioni a vista (escluso condutture sotto pavimento e cavidotti interrati).

E' in ogni caso vietato eseguire giunzioni e/o derivazioni all'interno di sistemi di supporto e contenimento a sezione circolare ed in ogni frangente ove sia impossibile la loro ispezionabilità anche in futuro.

Si dovrà garantire in ogni caso la sfilabilità dei cavi (non più di due curve consecutive senza scatola o sistema rompitratta), garantendo inoltre il rispetto della sezione libera eccedente (30% per tubi, 50% per canali).

Le cassette di derivazione ed ogni altro componente a portata di mano dovranno in ogni caso avere sistema di chiusura e segregazione delle parti attive asportabile solamente tramite attrezzo (es. coperchio con viti), e coperchio con adeguata caratteristica di resistenza agli urti (≥ 20 Joule).

Tali cassette dovranno essere di dimensioni tali da garantire uno spazio utile interno libero ≥ al 50% una volta inseriti i cavi ed i dispositivi di connessione.

I dispositivi di connessione utilizzati entro le cassette dovranno avere grado di protezione ≥ ad IPXXB

Per il raggruppamento dei cavi da connettere in unico morsetto si dovranno utilizzare fascette ed altri sistemi efficaci e durevoli nel tempo (no nastratura).

Non sono ammesse connessioni a saldatura o stagnatura tranne che per impianti particolari a corrente debole.

Nelle pose interrate all'esterno non è ammesso l'utilizzo di cavi non specificatamente costruiti per tale tipo di posa. Sono ammessi i cavi con guaina in EPR (G7, G10,), cavi tipo H07RNF. Non è ammesso l'interramento ne diretto ne entro tubazioni di cavi tipo FROR (N07VV-F) , N07V-K, H07V-K. Le apposite giunzioni e derivazioni vanno eseguite entro pozzetto con morsetto a "C" crimpato, nastratura con nastro vinilico e autoagglomerante. I conduttori di dorsale non vanno tagliati.

CANALI PORTACAVI IN ACCIAIO ZINCATO CON COPERCHIO

Il canale in acciaio deve essere del tipo zincato a caldo tipo "Sendzimir" Deve essere completo di coperchio di chiusura e qualsiasi altro accessorio per la perfetta posa in opera, nel caso sia richiesto per l'impianto un grado di protezione superiore ad IP 40 va accessoriato con guarnizione dedicata. Il montaggio va eseguito con staffe di sostegno, una ogni 1,5-2 m sia per il fissaggio a muro o soffitto.

Se richiesto, il setto separatore deve essere e sempre della stessa serie del canale , va fissato con adeguati accessori di collegamento.

Tutto il montaggio del sistema portacavi va eseguito con curve, raccordi, ed accessori originali.

PASSERELLA PORTACAVI A FILO D'ACCIAIO SALDATO

La passerella portacavi dovrà essere costruita con filo di acciaio elettro-zincato e saldato. La realizzazione delle curve e/o variazioni di percorso dovrà essere eseguita tramite taglio degli elementi lineari con cesoie dotate di lame asimmetriche. Nell'installazione della stessa devono essere impiegati tutti gli accessori necessari della stessa marca e serie della passerella stessa (giunzioni lineari laterali e sul fondo, supporti per cassette di derivazione, staffe di fissaggio e parete o a soffitto ecc.) Le staffe di sostegno vanno installate a distanza non superiore a 2m lineari con riduzione della interdistanza nelle curve. Il setto separatore quando richiesto deve essere della stessa serie della passerella e fissato con accessori adeguati.

PASSERELLA PORTACAVI A FILO D'ACCIAIO SALDATO AISI 316

La passerella portacavi dovrà essere costruita con filo di acciaio elettro-zincato e saldato in acciaio AISI 316 resistente alla corrosione dovuta al cloro. La realizzazione delle curve e/o variazioni di percorso dovrà essere eseguita tramite taglio degli elementi lineari con cesoie dotate di lame asimmetriche. Nell'installazione della stessa devono essere impiegati tutti gli accessori necessari della stessa marca e serie della passerella stessa (giunzioni lineari laterali e sul fondo, supporti per cassette di derivazione, staffe di fissaggio e parete o a soffitto ecc.) Le staffe di sostegno vanno installate a distanza non superiore a 2m lineari con riduzione della interdistanza nelle curve.

Il setto separatore quando richiesto deve essere della stessa serie della passerella e fissato con accessori adeguati.

Tutti i componenti, coperchi e accessori di fissaggio dovranno essere in acciaio zincato AISI 316 in modo da resistere alla corrosione dovuta al cloro.

DISTRIBUZIONE IN TUBO IN PVC PIEGHEVOLE DA INCASSO SERIE PESANTE

Deve essere utilizzato tubo in pvc pieghevole tipo corrugato da incasso, serie pesante autoestinguente diametro. Caratteristiche secondo CEI 23-14 con marchio IMQ. Resistenza allo schiacciamento non inferiore a 75 Kg su 5 cm di tubo a +20 C. Diametri omologati secondo tabella UNEL 37121/70.

DISTRIBUZIONE IN TUBO IN PVC RIGIDO E/O GUAINA SPIRALATA FLESSIBILE DA ESTERNO SERIE PESANTE

Deve essere utilizzato tubo in PVC rigido serie pesante e/o guaina spiralata flessibile con spirale di rinforzo in nylon. Caratteristiche secondo norma CEI 23-8. Diametri omologati secondo tabella UNEL 37118. Temperatura minima di installazione -5°C. Autoestinguenti (tempo spegnimento <= 30 sec.).

Le curve, manicotti, e raccordi devono essere minimo IP 44 oppure IP 55 quando definito dall'ambiente di installazione e negli elaborati di progetto. Il fissaggio delle tubazioni deve essere tale da assicurare la perfetta tenuta del tubo e il suo percorso pefettamente rettilineo. Resistenza alla trazione >= 30Kg,

DISTRIBUZIONE IN TUBO IN METALLO E/O GUAINA ARMATA FLESSIBILE DA ESTERNO

Deve essere utilizzato tubo in acciaio zincato e/o guaina armata flessibile da esterno per la realizzazione di impianti in esecuzione esterna con raccordi rapidi IP55..

Le curve, manicotti, e raccordi devono essere minimo IP55 quando definito dall'ambiente di installazione e negli elaborati di progetto. Il fissaggio delle tubazioni deve essere tale da assicurare la perfetta tenuta del tubo e il suo percorso pefettamente rettilineo.

TUBO IN POLIETILENE A DOPPIA PARETE PER POSA INTERRATA

Per la distribuzione interrata va utilizzato il tubo pieghevole di polietilene a doppia parete (liscia interna e corrugata esterna) posato ad una profondità minima di 50 cm rispetto al piano di calpesto. Sopra alla guaina va posata una bandella in nylon con la scritta "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI".

SIGILLATURE TAGLIAFUOCO

In tutti gli attraversamenti di solai/pareti che delimitano i compartimenti antincendio devono essere installate barriere tagliafiamma rispondenti alla circolare ministeriale n° 91 del 14/09/1961 installati a regola d’arte.

5.4) CAVI ELETTRICI:

I cavi utilizzati dovranno essere scelti in base a:

- Tensione nominale
- Temperatura di servizio ordinario (temperatura ambiente di installazione)
- Aggressività ambiente di installazione (grado di inquinamento)
- Tipo di posa e relativo declassamento della portata
- Corrente di impiego del circuito e caduta di tensione tollerabile
- Dispositivo di protezione dalle sovracorrenti
- Classificazione ambiente di installazione (a maggior rischio elettrico)
- Funzione nell'impianto (Fase, Neutro, Conduttore di terra, protezione, ecc.)
- Comportamento nei confronti del fuoco

La tensione nominale dovrà essere ≥ 450/750 Volt per energia e ≥ 300/300 Volt per segnalamento e circuiti ausiliari (in ogni caso con tensione ≤ 50 Volt).

Tutti i cavi dovranno essere del tipo non propagante la fiamma (norma CEI 20-35) e, quando richiesto non propaganti l'incendio (norma CEI 20-22 II).

Vanno in ogni caso rispettati i colori distintivi dei cavi isolati (CEI 16-4):

- conduttori di Neutro (N) = blu chiaro
- conduttori di Terra (CT), Protezione (PE) ed Equipotenziali (EQP/S)= giallo/verde
- conduttori di Neutro e Protezione (PEN) = blu chiaro + giallo/verde
- conduttori di Fase = qualsiasi colore tranne i suddetti (meglio se nero, marrone e grigio)

La colorazione di detti cavi dovrà essere unica per la totalità degli impianti a parità di funzione svolta, utilizzando colori differenti da quelli summenzionati per i circuiti di comando (esempio cavo rosso per ritorno da app. illum.te cavi bianchi per collegamento fra i deviatori). Le colorazioni dovranno fare riferimento alle tabelle di unificazione CEI UNEL 00712 -00722 - 00724 - 00726 -00727 e CEI EN 50 334

Le sezioni dei cavi in rame dovranno comunque risultare ≥ 1,5 mm^2 per impianti di energia e ≥ 0,5 mm^2 per impianti ausiliari e di segnalamento.

In ogni caso non sarà possibile posare cavi direttamente sotto intonaco, bensì esclusivamente entro sistemi di supporto e protezione dai contatti diretti.

I cavi utilizzabili per l'impianto elettrico a Vn ≤ 230/400 Volt potranno essere i seguenti (se non diversamente specificato negli elaborati di progetto):

sigla di designazione	tipo di cavo	modalità di impiego e posa
N07V-K – N07G9-K	flessibile per posa fissa	entro tubazione e/o guaine
FROR – FG10OM1 FG7OM1	flessibile per posa fissa	entro canale di distribuzione e/o a vista in posizione non a portata di mano (vietata la posa interrata)
FG7OR	flessibile per posa fissa	entro canale di distribuzione e/o a vista in posizione non a portata di mano ed entro cavidotti interrati all'esterno
H07RN-F	flessibile per posa mobile e fissa	per alimentazione mobile e fissa di utilizzatori, per posa fuori terra interrata ad immersione.

I cavi utilizzabili per l'impianto elettrico a Vn ≤ 50 Volt potranno essere i seguenti:

sigla di designazione	tipo di cavo	modalità di impiego e posa
H05V-K	flessibile per posa fissa	entro tubazione e/o guaine distinte dagli altri circuiti
H05VV-F	flessibile per posa mobile	per alimentazione mobile di utilizzatori

La temperatura ambiente durante le operazioni di posa dei cavi flessibile per posa fissa dovrà essere in ogni caso ≥ 5 °C.

5.4.1 CAVO N07V-K

Cavo flessibile unipolare siglato N07V-K, tensione nominale 450/750V, con conduttori flessibili in rame ricotto, isolante in PVC di qualità R2, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 II, non propagante la fiamma secondo norma CEI 20-35, a contenuta emissione di gas secondo norma CEI 20-37/2 marchio IMQ.

5.4.2 CAVO FG7(O)R

Cavo flessibile uni/multipolare siglato FG7(O)R 0.6/1kV, tensione nominale 0,6/1 kV, con conduttore flessibile di rame ricotto, isolante in gomma di qualità HEPR e guaina in PVC di qualità Rz, colore grigio chiaro RAL7035, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 II, non propagante la fiamma secondo norma CEI 20-35, a contenuta emissione di gas secondo norma CEI 20-37/2 marchio IMQ.

5.4.3CAVO FROR

Cavo flessibile multipolare siglato FROR con conduttore in corda di rame ricotto, isolante in PVC di qualità TI2 e guaina in PVC rispondente ai requisiti della qualità TM1 e TM2, tensione nominale 450/750V, colore grigio chiaro RAL 7035, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 II, non

propagante la fiamma secondo norma CEI 20-35, a contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio secondo norma CEI 20-37 I.

<u>All’interno dei locali/ambienti al coperto, si dovranno utilizzare esclusivamente cavi a bassa emissione di fumi e gas tossici (LSOH)</u>

5.4.4 CAVO FM9

Cavo flessibile unipolare siglato FM9, tensione nominale 450/750V, con conduttori a corda flessibile in rame rosso, isolante in mescola termoplastica tipo AFUMEX, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 III, non propagante la fiamma secondo norma CEI 20-35, a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo norme CEI 20-37 e CEI 20-38 marchio IMQ.

5.4.5 CAVO FG7OM1

Cavo flessibile multipolare siglato FG7OM1, tensione nominale 600/000V, con conduttori a corda flessibile in rame rosso, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, guaina termoplastica di qualità M1, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 III, non propagante la fiamma secondo norma CEI 20-35, a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo norme CEI 20-37 e CEI 20-38, CEI 20-13, marchio IMQ.

5.4.6 CAVO FTG10OM1

Cavo flessibile multipolare siglato FTG10OM1, tensione nominale 600/000V, con conduttori a corda flessibile in rame rosso, isolante elastometrico reticolato di qualità G10, guaina termoplastica di qualità M1, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 III, non propagante la fiamma secondo norma CEI 20-35, a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo norme CEI 20-37 e CEI 20-38, resistente all’incendio per un’ora CEI 20-45, marchio IMQ.

5.5) DOTAZIONI

5.5.1) CENTRO LUCE INCASSATO PER INTERNO IN CAVO N07V-K/FM9

Il centro luce in esecuzione incassata a soffitto, o parete o pavimento va eseguito in cavi tipo N07V-K/FM9 conduttori di sezione minima di 1,5 mmq, all'interno di tubo in PVC pieghevole corrugato serie pesante diametro non inferiore a 20mm ed in derivazione dalla linea principale o dal punto luce precedente. Le derivazioni dalle dorsali vanno eseguite all'interno delle cassette di derivazione previste dal sistema di distribuzione principale tramite appositi morsetti isolati e con vite.

5.5.2) CENTRO LUCE INCASSATO PER INTERNO IN CAVO FG7OM1

Il centro luce in esecuzione incassata a soffitto, o parete o pavimento va eseguito in cavi tipo FG7OM1, conduttori di sezione minima 1,5 mmq, all'interno di tubo in PVC pieghevole corrugato serie pesante diametro non inferiore a 20mm ed in derivazione dalla linea principale o dal punto luce precedente. Le derivazioni dalle dorsali vanno eseguite all'interno delle cassette di derivazione previste dal sistema di distribuzione principale tramite appositi morsetti isolati e con vite.

5.5.3) CENTRO LUCE SOPRA CONTROSOFFITTO, PER INTERNO, IN CAVO FG7OM1

Il centro luce in esecuzione sopra a controsoffitto, va eseguito in cavi tipo FG7OM1, conduttori di sezione minima 1,5 mmq.

Se proveniente da cassetta ad incasso a parete deve essere posato all'interno di tubo in PVC pieghevole corrugato serie pesante diametro non inferiore a 20mm

Se proveniente da cassetta da esterno su canale o a parete o da punto luce precedente deve essere munito di apposito raccordo.

Il cavo deve essere sempre adeguatamente fissato a soffitto o a punti di ancoraggio della struttura edile. Le derivazioni dalle dorsali vanno eseguite all'interno delle cassette di derivazione previste dal sistema di distribuzione principale tramite appositi morsetti isolati e con vite.

5.5.4) CENTRO LUCE INCASSATO IN ESTERNO DA POZZETTO INTERRATO

Il centro luce in esecuzione incassata a parete o pavimento in derivazione da pozzetto interrato di transito va realizzato con cavo FG7OR di sezione minima di 1,5 mmq, posato, poi entro tubo in PVC corrugato pieghevole serie pesante. La derivazione dal montante principale va realizzata tramite morsetto a "C" con ripristino dell'isolamento compreso muffola con gel siliconico o nastro autoagglomerante, e quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte.

5.5.5) CENTRO LUCE DA ESTERNO IN TUBO DI PVC IP 55

Il punto luce per esterno, a soffitto o parete, con grado di protezione IP 55, deve essere realizzato in tubo in PVC pesante rigido o flessibile spiralato, con raccordi rapidi IP 55 e cavi FG7OR/FG7OM1 di sezione minima 1,5 mmq. La derivazione dalla dorsale va eseguita entro cassetta di derivazione IP 55, le tubazioni devono essere munite di accessori di fissaggio e quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte e con il grado di protezione richiesto.

5.5.6) CENTRO LUCE DA ESTERNO IN TUBO METALLICO IP 55

Il punto luce per esterno, a soffitto o parete, con grado di protezione IP 55, deve essere realizzato in tubo metallico in acciao-zincato o guaina armata, con raccordi rapidi IP 55 e cavi FG7OR/FG7OM1 di sezione minima 1,5 mmq. La derivazione dalla dorsale va eseguita entro cassetta di derivazione IP 55, le

tubazioni devono essere munite di accessori di fissaggio e quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte e con il grado di protezione richiesto.

5.6) APPARECCHI PER USI DOMESTICI E SIMILARI

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori devono avere portata 16 A; le prese devono avere alveoli schermati. Si fa obbligo di mantenere la massima uniformità di tipologia di apparecchi fatte salve condizioni ed installazioni particolari indicate negli elaborati di progetto. Le scatole portafrutto devono essere, se non diversamente indicate nel computo metrico o negli altri elaborati di progetto minimo da 3 posti;.I comandi e le prese devono poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55. Le placche devono essere secondo gli elaborati di progetto e secondo le indicazioni della direzione lavori.

5.6.1) PUNTO COMANDO O PULSANTIERE DA INCASSO

Il punto comando o la pulsantiera da incasso va eseguito in posa incassata sotto intonaco, con uno o più frutti modulari della serie domestica o similare, completo di scatola da incasso rettangolare, supporto portafrutto in resina, placche in materiale uniforme al resto dell'opera o in accordo con la direzione lavori. I cavi devono essere inseriti all'interno di tubo in PVC corrugato pieghevole serie pesante e devono essere di tipo unipolare NO7V-K/FM9 con sezione minima 1,5 mmq ed in ogni caso adeguata all'utilizzatore o all'apparecchio comandato. I conduttori si derivano dalla linea principale.

5.6.2) PUNTO PRESA DA INCASSO

Il punto presa da incasso va realizzato con componenti di tipo domestico a frutto modulare con alveoli schermati entro scatola da incasso rettangolare e supporto portafrutto in resina, placche in materiale plastico o metallico ma comunque secondo i documenti di progetto e in accordo con la direzione lavori Vanno utilizzati, per l'alimentazione cavi unipolari N07V-K/FM9 di sezione minima pari a 2,5 mmq entro tubo in PVC corrugato pieghevole serie pesante. L'alimentazione deve essere prelevata in derivazione dalla linea principale tramite appositi morsetti isolati e a vite.

5.6.3) PUNTO COMANDO INTERROTTO IN VISTA IN PVC IP 55

Il punto comando a vista va eseguito in posa esterna, con uno o più frutti modulari della serie domestica o similare, completo di scatola da esterno rettangolare e placca portafrutto, il tutto in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione IP 55 con colore a scelta della D.L. I cavi di tipo unipolare N07V-K/FM9 di sezione minima 1,5 mmq vanno derivati dalla linea principale e portati fino all'utilizzatore. Il sistema di contenimento dei cavi è da realizzare in tubo in PVC rigido serie pesante IP 55.

5.6.4) PUNTO PRESA MODULARE IN VISTA IN PVC IP 55

Il punto presa a vista va realizzato con componenti di tipo domestico a frutto modulare con alveoli schermati entro scatola da esterno rettangolare e placca portafrutto, il tutto in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione IP 55 con colore a scelta della D.L. I cavi di tipo unipolare N07V-K/FM9 di sezione minima 2,5 mmq vanno derivati dalla linea principale e portati fino all'utilizzatore. Il sistema di contenimento dei cavi è da realizzare in tubo in PVC rigido serie pesante IP 55.

5.6.5) PUNTO POSTAZIONE DI LAVORO DA INCASSO

La postazione di lavoro da incasso va realizzata con utilizzo di apparecchi modulari della serie civile per usi domestici o similari, con scatole portafrutto da incasso rettangolari a 3 o 4 posti distinte per i diversi servizi. Deve esserci netta separazione tra la distribuzione degli impianti di energia e quelli ausiliari. Non devono essere presenti promiscuità tra di essi

I punti presa di energia vanno realizzati con frutti modulari serie civile e alimentati con cavi di sezione minima pari a 2,5 mmq in derivazione dalla linea principale;

I punti presa RJ45 per cablaggio strutturato, entro scatola da incasso rettangolare dedicata, vanno allacciati ai cavi provenienti dal quadro di permutazione. Per le specifiche di impianto si fa riferimento alla sezione dedicata.

Tali cavi devono essere siglati con il numero o individuazione della presa. I tubi entro cui vanno installati i cavi devono essere in pvc corrugato pieghevole da incasso serie pesante con colori suddivisi per i vari impianti.

5.6.6) PUNTO COMANDO O PRESA DA INCASSO IP55

Per rendere IP55 i vari comandi o punti presa ad incasso è opportuno installare la placca con sportello aggiuntivo munito di guarnizione in gomma.

5.7) APPARECCHI PER USO INDUSTRIALE

5.7.1) PUNTO PRESA CEE INTERBLOCCATE IN PVC IP 55 DA INCASSO

Il punto presa tipo CEE deve essere realizzato con presa CEE normalizzata per posa da incasso con interruttore di blocco conforme allo standard IEC 309 (Norma CEI EN 60309-1/2 e varianti, marchio IMQ grado di protezione IP 55, compresa scatola di contenimento da incasso a parete, il tubo in PVC corrugato pieghevole da incasso serie pesante, cavi tipo N07V-K/FM9 di sezione adeguato alla corrente nominale della presa con il minimo di 2,5 mmq fino a 16A, 6mmq fino a 25A, 10mmq fino a 32A, 16mmq fino a 50A e 25mmq fino a 63A. Negli ambienti particolari (luoghi MARCI o con pericolo di esplosione) la sezione del cavo deve essere uguale a quella del conduttore di dorsale. Tali punti presa vanno derivati dalla dorsale di distribuzione principale, accessori di fissaggio originali ed installati secondo le direttive del produttore, quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte.

5.7.2) PUNTO PRESA CEE INTERBLOCCATE IN PVC IP 55 IN VISTA

Il punto presa tipo CEE deve essere realizzato con presa CEE normalizzata per posa a parete in vista con interruttore di blocco conforme allo standard IEC 309 (Norma CEI EN 60309-1/2 e varianti, marchio IMQ grado di protezione IP 55, compresa scatola di contenimento a vista da parete, il tubo in PVC rigido pesante, cavi tipo N07V-K/FM9 di sezione adeguato alla corrente nominale della presa con il minimo di 2,5 mmq fino a 16A, 6mmq fino a 25A, 10mmq fino a 32A, 16mmq fino a 50A e 25mmq fino a 63A. Negli ambienti particolari (luoghi MARCI o con pericolo di esplosione) la sezione del cavo deve essere uguale a quella del conduttore di dorsale. Tali punti presa vanno derivati dalla dorsale di distribuzione principale, accessori di fissaggio originali ed installati secondo le direttive del produttore, quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte.

5.8) APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE LED AD INCASSO IP44 - SPOGLIATOI PISCINA

All’interno degli spogliatoi della piscina dovranno essere installati degli apparecchi da incasso in controsoffitto, sorgente luminosa a Led 24W avente grado di protezione IP44, peso di 0,5 kg, flusso luminoso pari a 2000Lm per la versione 3000K, tensione 230V 50-60Hz, anello in acciaio verniciato,riflettore in alluminio purissimo, vetro di protezione temperato chiaro, dissipatore alettato in alluminio e alimentatore elettronico.

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE LED AD INCASSO – SALA RIUNIONI

All'interno della sala riunioni dovranno essere installati degli apparecchi di illuminazione da incasso in controsoffitto con sorgente luminosa a Led 50W, ottica e URG conforme videoterminale, schermo opale. Grado di protezione IP30 sulla schiena e IP54 sulla parte frontale, peso di 6,5 kg, flusso luminoso pari a 3700Lm per la versione 4000K, tensione 230V 50-60Hz, durata pari a 50000 ore con flusso residuo dell'85% e alimentatore elettronico.

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE LED AD INCASSO – UFFICIO

All'interno dell'ufficio dovranno essere installati degli apparecchi di illuminazione da incasso in controsoffitto con sorgente luminosa Led da 26W.

Grado di protezione IP44, peso di 0,57 kg, flusso luminoso pari a 1900Lm, tensione 230V 50-60Hz,corpo in alluminio pressofuso con dissipatore integrato, gruppo ottico antiabbagliamento e alimentatore elettronico.

APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE FLUORESCENTE 3x54W – ILLUMINAZIONE VASCA

All'interno della vasca natatoria dovranno essere installati degli apparecchi di per lampade fluorescenti con corpo in acciaio zincato a caldo e trattamento ANTICORROSIONE contro l'azione del cloro.

Con riflettore alluminio e vetro temprato 4mm con guarnizione EPDM. Dovranno essere installati tubi fluorescenti ad amalgama idonei per temperature di lavoro alte.

5.9) ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza dovranno garantire i livelli minimi di illuminamento richiesti dalla normative vigenti e dalle leggi in materia di prevenzione incendi.

Nella zona vasche dovranno essere previsti apparecchi di illuminazione resistenti alla corrosione del cloro. In particolare l'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà essere del tipo centralizzato con apparecchi dotati di sorgente a led.

La centrale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Display in chiaro con 4 x 20 caratteri, in diverse lingue, 4 circuiti di uscita in classe di protezione III (SELV), informazione dettagliata dello stato della lampada per un massimo di 20 lampade per circuito.

Ad ogni lampada si potranno associare 2 accensioni liberamente programmabili, come pure la possibilità di regolazione dell'intensità, indirizzamento della singola lampada in automatico o manuale.

Centrale montaggio a parete.

Alimentazione: 230V AC +/- 10%

Secondario: 24V DC +/- 20%

Classe di protezione: I / IP20

Temperatura di funzionamento: -5°C bis +30°C

Batterie: 24V / 48Ah

Corente-batteria: 1h = 12 A

3h = 11.6 A

8h = 5.2A

Dimensioni: (HxBxT): 800 x 400 x 170mm

5.10) ALLACCIAMENTI:

Ogni allacciamento dovrà possedere un dispositivo di sezionamento localizzato, dovranno essere rispettate le sezioni dei cavi indicate nei morsetti di collegamento della macchina o del quadro bordomacchina. Occorre prevedere una protezione meccanica aggiuntiva del cavo di alimentazione a partire dal dispositivo di sezionamento localizzato fino all'utenza o in ogni caso nel tratto terminale soggetto a possibili urti e/o sollecitazioni meccaniche.

6) IMPIANTI AUSILIARI

GENERALITA':

Gli impianti ausiliari devono essere realizzati compatibilmente agli impianti elettrici precedentemente descritti, con netta separazione fra loro e rispetto agli impianti elettrici. Ciò comporta immancabilmente l'installazione di tubazioni, canali, cassette di derivazione, scatole ecc., singoli e distinti per ogni tipologia di impianto. I cavi di segnale possono essere installati entro lo stesso sistema di supporto e contenimento (tubo, guaina, canale, condotto, ecc.), purchè i circuiti di potenza non cagionino effetti dannosi o perturbatori sui circuiti di segnale, e nel caso in cui sia soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:

- cavi di segnale con tensione di isolamento superiore o uguale alla tensione maggiore dei cavi presenti nel condotto, e le corrispondenti norme di prodotto ammettono la posa assieme a cavi di potenza;
- cavi di segnale con isolamento per la tensione del loro circuito, ma assieme a cavi di potenza considerati in classe II (doppio isolamento – ossia tensione nominale di un gradino superiore a quella necessaria, e guaina protettiva esterna).
- segregazione realizzata in campo tramite guaine isolanti aggiuntive, con tensione di isolamento nominale superiore alla tensione di esercizio dei circuiti di potenza, e di affidabile resistenza nel tempo.

6.1) CABLAGGIO STRUTTURATO PER RETI "L.A.N."

GENERALITÀ

Il cablaggio strutturato va realizzato con tipologia fisica a stella tramite cavi UTP 4 cp. 24 AWG di cat. 6, (conforme norme EIA/TIA 568), connettori sia nelle postazioni che nei pannelli di permutazione di tipo RJ45 UTP CAT 6, tratte dai pannelli di permutazione alle prese non superiori ai 90m, patch cords ai pannelli di permutazione di lunghezza max 5m, patch cords dalle prese utente alle macchine di lunghezza max 5m. Va previsto un armadio di permutazione ogni 1000m^2 max di superficie.

Nell'installazione va fatta attenzione alla posa dei vari cavi, soprattutto per quanto riguarda l'inserimento degli stessi nei sistemi portacavi i quali non devono apporre impedimenti, al fine di non stirare i cavi stessi e di far decadere la categoria. Per questo motivo è obbligatoria l'installazione cavi con dinamometro, e forza di traino max 11 Kg.

Evitare passaggi con curve troppo strette e punti in cui l'isolante esterno si possa danneggiare. Nel cablaggio alle prese ed alle spine RJ45 fare attenzione a non superare i 25 mm di cavo sguainato e di questi i 13 mm disintrecciati per la crimpatura.

Alla fine dell'installazione è richiesta la certificazione dell'impianto con strumentazione CAT 6.

Il Sistema di Comunicazione in generale, ed il Cablaggio proposto nello specifico, dovranno supportare le norme e gli standard internazionali (come pure una ampia varietà di prodotti e protocolli di diverse case costruttrici), tra i quali ad esempio:

CEI EN 50173	ANSI FDDI
ISO/IEC 11801 – 2002	ANSI TPPMD
EIA/TIA 568B	ETS 300 175 (DECT)
ISO 8802-3 (Ethernet)	ATM 155Mbps
ISO 8802-5 (TokenRing)	100BaseTX (IEEE 802.3u)
ITU-T (CCITT) I.430 (ISDN)	1000 BaseT GIGABIT ETHERNET
IEEE 802.3 Z	1000 BaseTX GIGABIT ETHERNET

POSTAZIONE UTENTE

Il sistema di interconnessione dovrà essere di tipo modulare, costituito da inserti RJ45 in schema universale 568 A/B. Il connettore dovrà consentire la teminazione contemporanea degli 8 conduttori senza l'utilizzo di attrezzi di permutazione, e dovrà garantire un ciclo di inserzioni ≥ 750 (IEC/EN 60603-7).

Ciascuna postazione d'utente sarà quindi equipaggiata con prese RJ45 UTP di Cat. 6 montate su adattatori corrispondenti alla serie elettrica utilizzata. Essa si presenterà in modo univoco all'utilizzatore ed indipendente dal tipo di applicazione a cui può essere destinato ogni singolo frutto RJ45. L'inserto (frutto RJ45) impiegato deve essere identico a quello installato sui patch panel posizionati all'interno del rack 19". Ad ogni presa sarà attestato un distinto cavo a 4cp UTP di Cat. 6.

Le connessioni verranno effettuate, in modo tale che la lunghezza e la binatura delle coppie saranno controllate e definite da un sistema di gestione del cavo, parte integrante del connettore.

PATCH PANEL

Il pannello di permutazione dovrà essere installato all'interno di ciascun armadio, per l'attestazione di cavi a 4cp UTP di Cat. 6 provenienti dalle postazioni d'utente e la sua relativa permutazione verso gli apparati. Il pannello avrà una struttura in lamiera metallica verniciata di spessore 10/10mm, parte frontale provvista di supporto per rack 19", altezza 1U da 16/24/32 prese RJ45 UTP di Cat. 6 dello stesso tipo di quelle utilizzate per la postazione utente.

I cavi saranno posati e fascettati nella parte posteriore del permutatore (sull'apposito supporto incluso) dividendoli a gruppi fino al raggiungimento del punto di attestazione, onde evitare che il cavo degradi le sue caratteristiche a causa di eccessive curvature.

Il permutatore sarà dotato di etichette identificative di ogni singola utenza, univoca per l'intero edificio. La stessa dicitura sarà riportata anche sui due estremi del cavo, e sul connettore installato sulla borchia d'utente.

A corredo dei permutatori dovranno essere forniti dei pannelli guida permute std 19", per il corretto posizionamento delle relative bretelle necessarie all'attestazione dei cavi all'apparato attivo o ad altra tratta di cavo secondo la configurazione di apparecchi/apparati da attivare.

Il pannello guida permute sarà realizzato in lamiera metallica verniciata, adatto per essere installato su struttura rack 19", altezza 1U nonchè completo di un minimo di quattro occhielli guida cavi. Verrà installato parallelamente al permutatore per il corretto posizionamento delle bretelle di raccordo.

CORDONI DI PERMUTAZIONE

I cordoni di permutazione dovranno essere adeguati alla frequenza di 250 Mhz, con caratteristiche identiche a quelle del cablaggio orizzontale. Sono state previste misure differenti di patch-cord:

- lato utente da 1/1,5/3/5 mt RJ 45/RJ45.
- lato patch panel 1,5 mt RJ 45/RJ 45.

A complemento della Postazione d'Utente, il collegamento tra le prese poste sulla borchia ed il terminale d'utente, sarà costituito da bretelle di raccordo (Patch Cord) di lunghezza non superiore a metri 5.

La bretella sarà costituita da un cavo flessibile a 4cp UTP di Categoria 6 con conduttori in rame aventi impedenza caratteristica di 100Ω, dotate alle due estremità di connettori RJ45 di Cat. 6 connettorizzati su tutte le 4cp.

ARMADIO DI DISTRIBUZIONE

Ogni armadio di permutazione dovrà essere realizzato adottando carpenterie in materiale metallico con dimensione a moduli rack, con portella esterna munita di serratura a chiave e oblò in vetro, dovrà prevedere, sempre, uno o più pannelli con prese di alimentazione ed con interruttore luminoso, che verranno inserite al suo interno, ripiani fissi in previsione delle apparecchiature attive da inserire e accessori di completamento del quadro come pannelli ciechi e di aerazione.

ETICHETTATURA

Tutti i link devono essere muniti della medesima etichetta ad entrambe le estremità. L'etichetta è costituita da un progressivo numerico e univoco, secondo le regole che seguono.

Sulle etichette sopra citate, verrà inserito per ogni permutatore una numerazione dedicata progressiva da 01 a 99, univoca all'interno di ogni singolo nodo di concentrazione. Tale dicitura sarà riportata sia sul libro delle permutazioni che sul layout degli armadi. Oltre a tale dicitura per ogni striscia si provvederà ad identificare ogni singola coppia (lato dorsale) o gruppi di 2, 3 o 4cp in funzione del tipo di servizio trasportato.

Analogamente ai permutatori, i singoli cavi che vi verranno attestati, saranno corredati di una etichetta indelebile che identificherà i due punti di attestazione del cavo stesso

I cavi saranno posati e fascettati nella parte posteriore del permutatore dividendoli a gruppi fino al raggiungimento del punto di attestazione, onde evitare che il cavo degradi le sue caratteristiche a causa di eccessive curvature. A tal fine i permutatori sono provvisti di tutta una serie di barrette di sostegno/ancoraggio dei cavi stessi.

CAVO UTP CAT. 6 1000Mbit/s

Cavo UTP per distribuzione rete dati a 4 coppie twistate, categoria 6 nel rispetto delle normative per installazione ed applicazione di reti dati con cablaggio strutturato di cat. 6 (1000Mbit/s).

SWITCH

Switch 24 o 48 porte 10/100/1000 con moduli integrati per il collegamento di due connessioni in fibra ottica Gigabit. Ogni apparato di rete deve offrire sicurezza di accesso, prioritizzazione del traffico e funzionalità di monitoraggio del traffico. Inoltre ogni apparato deve essere stackable. L'Installazione deve essere a rack standard EIA da 19" per telecomunicazioni (minuteria accessoria inclusa). Infine la garanzia deve essere a vita: finché l'utente dispone del prodotto, sostituzione anticipata entro il giorno lavorativo successivo.

6.2) BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (B.M.S.)

Il sistema bus modulare dovrà consentire di gestire un adeguato numero di ingressi ed uscite in maniera semplice e versatile riducendo al minimo i collegamenti da effettuare sia in fase di installazione che in caso di modifiche/ampliamenti. Ogni modulo dovrà possedere una memoria non volatile (mantiene cioè i dati memorizzati nel caso di mancanza di alimentazione) che contenga i dati di configurazione. L’unità di controllo dovrà memorizzare la configurazione del sistema, cioè il numero di coppie di moduli ingresso/uscita presenti, mentre questi ultimi dovranno memorizzare il loro indirizzo per permettere di identificare ciascun modulo all’interno del sistema. Il modulo di controllo gestirà lo scambio di informazioni tra moduli di ingresso e moduli di uscita; il tempo medio di risposta del sistema dovrà essere pari circa a 30ms, indipendentemente dal numero di moduli collegati.

Il sistema dovrà avere un protocollo MODBUS integrato nella centrale, che va ad aggiungersi al protocollo proprietario, in modo tale da interfacciarsi con la maggior parte dei sistemi di controllo reperibile sul mercato.

CENTRALE DI CONTROLLO

La centrale deve offrire un numero elevato sia di variabili a disposizione (di tipo digitale, analogico, contatori, timer) sia come operazioni eseguibili. La centrale deve consentire inoltre il completo controllo della RAM interna (che è tamponata mediante batteria) permettendo di decidere lo stato che ciascuna cella di memoria deve assumere dopo una interruzione dell’alimentazione di sistema.

MODULI INGRESSI/USCITE:

Dovranno essere presenti dei moduli per 8 ingressi digitali normalmente aperti (3M). Adatto per collegamento a contatti ausiliari, pulsanti, fine corsa, selettori, prossimetri, crepuscolari… Deve esserci la possibilità di collegare al sistema segnali di stato di allarme e di comando di diversi dispositivi.

Dovranno essere presenti dei moduli per 8 uscite a relè particolarmente adatti per comandare le bobine dei teleruttori o piccoli carichi.

6.3) IMPIANTO DI ALLARME ANTINTRUSIONE

CENTRALE ANTINTRUSIONE

Centrale di allarme multifunzionale espandibile, a 8 zone espandibile a 168 zone, 16 tastiere remote, un ricevitore remoto via radio da 32 ingressi.

La centrale è suddividibile in 16 aree completamente indipendenti e parzializzabili.

Tutti i dispositivi remoti del sistema si installano su bus seriale a quattro conduttori. La gestione dell'impianto è affidata in modo del tutto indifferente a tastiere LCD, a chiavi elettroniche e a schede di prossimità. Tutta la programmazione può essere effettuata agevolmente da tastiera LCD o da PC.

Dotata di un combinatore telefonico digitale multi-protocollo per il collegamento con qualsiasi istituto di vigilanza con 50 numeri telefonici differenti. Con l'aggiunta della scheda a sintesi vocale viene implementata la funzione vocale, potendo registrare fino a 64 messaggi vocali riproducibili in cascata avendo a disposizione oltre 8 minuti di registrazione.

Completa di programmatore orario gestibile in modalità giornaliera, settimanale ed annuale. In più con un qualsiasi telefono a toni è possibile mettersi in contatto con l'impianto e gestirlo a proprio piacimento.

Completa di accumulatore ermetico della capacità di 18Ah-12V.

MODULO ESPANSIONE CENTRALE ANTINTRUSIONE

Modulo di espansione remoto a 6 ingressi.

Inclusa la quota parte di cavi speciali schermati, collegamenti, accessori e quant'altro necessario per rendere il tutto perfettamente funzionante.

TASTIERA DI PROGRAMMAZIONE

Tastiera di programmazione e gestione impianto con display LCD a due righe e memoria interna.

Viene utilizzata sia per la programmazione, la visualizzazione e tutte le operazioni che coinvolgono le aree, sia per le operazioni che riguardano le aree stesse, quali inserimento, disinserimento, ecc.

Ogni tastiera potrà essere abilitata per interagire su alcune aree prestabilite, oppure sulla totalità delle aree.

COMBINATORE TELEFONICO AUTOMATICO

Scheda sintesi vocale interna alla centrale di allarme, con funzione di combinatore telefonico multifunzione a sintesi vocale per la gestione di 62 differenti messaggi vocali registrabili, per un totale di oltre 8 minuti.

STAZIONE ALIMENTAZIONE AUSILIARIA

Stazione di alimentazione per sistemi di sicurezza, dotata di alimentatore da 13,8V – 2,4A con visualizzazione e controllo della tensione di uscita.

Led di segnalazione presenza rete; led di segnalazione tensione di uscita corretta, led di segnalazione sottotensione, led di segnalazione sovratensione, protezione contro l'apertura del coperchio, in contenitore da parete.

Tensione di ingresso 230Vca.

Tensione di uscita 13,8Vcc.

Corrente massima sul carico 2,4A.

Completa di accumulatore ermetico della capacità di 18Ah-12V.

CONTATTO MAGNETICO PER INFISSI METALLICI

Fornitura e posa in opera di microinterruttore a comando magnetico tipo "Reed", con contatto in ampolla ermetica.

Corpo esterno in pressofusione di alluminio, particolarmente adatto per l'impiego su infissi in ferro e in esterno.

Dotato di protezione contro il tentativo di apertura del coperchio e contro l'asportazione dalla superficie su cui è fissato.

Inclusa la quota parte di cavi speciali schermati, collegamenti, accessori e quant'altro necessario per rendere il tutto perfettamente funzionante.

SENSORE VOLUMETRICO A DOPPIA TECNOLOGIA

Sensore volumetrico caratterizzato dall'abbinamento di due diversi dispositivi: uno a microonde e uno a infrarossi passivi che, collegati in "and", garantiscono la massima affidabilità contro i falsi allarmi.

Microonda planare e sensore ad infrarossi passivi con lente di Fresnel.

- Portata volumetrica: 15m

- Copertura volumetrica: 90°

- Modalità di rilevazione selezionabile: AND, OR, EI (indicata per prevenire sabotaggi indotti da accecamento della lente IR

- Memorizzazione del sensore in allarme: MW, IR, MW+IR, ANTIMASK)

- Protezione antistrappo

- Assorbimento massimo: 40mA

- Frequenza di lavoro microonda: 9,5-10,6 GHz

- Sensore piroelettrico infrarosso

- Zone sensibili infrarosso: 18 zone sensibili su 4 piani di rivelazione.

SIRENA ELETTRONICA DA INTERNO

Sirena elettronica a 110db di intensità sonora, autoprotetta.

Realizzazione per interno.

SIRENA ANTISCHIUMA DA ESTERNO

Sirena elettronica per esterno autoalimentata ed autoprotetta, composta da:
- Gabbia antisfondamento
- sirena elettronica a 103dB d'intensità sonora a 3mt
- lampeggiatore elettronico allo Xenon
- circuito per la protezione elettronica antiperforazione
- circuito elettronico per la protezione "antischiuma"

- segnalazione di sovratemperatura (fiamma ossidrica, lancia termica)
- circuito di controllo e sblocco totalmente impregnato in resina epossidica inattaccabile
- contenitore metallico a due coperchi in acciaio elettrozincato, protetto contro l'apertura e lo stacco dal muro
- segnalazione di batteria bassa e guasto del flash
- programmazione di durata suonate in caso di taglio del cavo
- programmazione conteggio suonate con autoesclusione.

Completa di accumulatore ermetico della capacità di 2Ah-12V.

6.4) IMPIANTO FISSO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO

CENTRALE RIVELAZIONE INCENDI ANALOGICA

Dovrà essere prevista una centrale di allarme a microprocessore per la gestione di sistemi antincendio di tipo analogico sviluppata in conformità con le normative EN-54.2. Tale centrale dovrà presentare almeno n°1 linea analogica. Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:

- Conforme EN54-2.

- n°1 linea analogica (99 sensori + 99 moduli di ingresso e uscita per linea).

- 2 interfacce seriali nella versione standard:

RS-232: per collegare una stampante seriale remota;

RS-485 o RS-232: per collegare fino a 32 pannelli ripetitori. La stessa linea può essere utilizzata per il collegamento ad un terminale video.

- Display LCD retroilluminato da 8 righe x 40 caratteri ciascuna.

- Tastiera a membrana con tasti funzione.

- Alimentatore standard 24 V - 3 A.

- Caricabatterie da 1,5 A/24 V per batterie 2 x 24 Ah.

MODULO DI USCITA A MICROPROCESSORE

Dovranno essere previsti dei moduli di uscita a microprocessore per sistemi analogici, in grado di fornire un circuito d'uscita per segnalatori ottico/acustici polarizzati o un relé di forma C (contatti liberi da potenziale), per inerfaccia con impianto meccanico (interruzione dell'alimentazione delle macchine trattamnto aria). Gli stati del modulo sono visualizzati da un unico LED tricolore. Dovranno essere dotati di dispositivo interno di isolamento dal loop di comunicazione, avente le seguenti principali caratteristiche tecniche:

· Tensione d'esercizio: 15 - 30 Vdc

· Corrente: 5 mA con LED acceso

· Corrente di standby: 310 uA no blink/510 mA blink

· Temperatura di funzionamento: - 20° C + 60° C

· Umidità relativa: 5% - 95% senza condensa

MODULO DI INGRESSO A MICROPROCESSORE

Dovranno essere previsti dei moduli di ingresso gestiti da un microprocessore, e facilmente monitorabile tramite i LED sul dispositivo.

I moduli dovranno avere le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- Tensione d'esercizio: 15 ÷ 32 Vdc (loop analogico).

- Temperatura di funzionamento: 0° C ÷ + 50° C.

- Umidità relativa: 10% ÷ 93% senza condensa.

PANNELLO OTTICO ACUSTICO PER SEGNALAZIONE E ALLARME INCENDIO

Dovranno essere previsti dei cassonetti luminosi interamente costruiti con materiale non combustibile (ABS V0) o non propagatore di fiamma, schermi e diciture in PMMA (Polimetilmetacrilato) infiammabilità lenta con dicitura "ALLARME INCENDIO" con lampada allo xeno lampeggiante. Compreso di quota parte cassetta di derivazione, accessori di fissaggio e collegamento e quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte.

PULSANTE ANALOGICO A ROTTURA VETRO

Dovranno essere previsti dei pulsanti analogici a rottura di vetro completi di mini-modulo indirizzabile per l'interfacciamento con le centrali analogiche. Protetto da pellicola antinfortunistica, contenitore stagno con grado di protezione IP55 in alluminio pressofuso e verniciatura rossa epossidica.

RIVELATORE OTTICO DI FUMO A MICROPROCESSORE

Dovranno essere previsti dei rivelatori ottici di fumo a microprocessore che combinino una camera ottica sensibile al fumo ed un dispositivo di comunicazione analogico indirizzabile.

Possibilità di test tramite magnete, sensibilità misurabile sul dispositivo, calotta asportabile per facilitare la pulizia e schermo antinsetti, installazione ad innesto, conformi alle norme EN54, coppia LED per visualizzazione allarme, uscita standard per indicatore remoto compreso di base con modulo di isolamento dei corto circuiti.

RIPETITORE OTTICO PER RIVELATORI NASCOSTI

Dovranno essere previsti dei ripetitori ottico per rivelatore ottico di fumo convenzionale ed analogico di allarme di ridotte dimensioni a basso consumo, per la rapida localizzazione del rivelatore in allarme. Luminosità costante, ampio angolo di visuale, protetto contro le inversioni di polarità, compreso tubo e cavo per stacco dal componente a cui va collegato .

6.5) DIFFUSIONE SONORA

CENTRALE DIFFUSIONE SONORA

Dovrà essere prevista una centrale di diffusione sonora che comprenda un sintolettore amplificato con possibilità di connessione di sorgente ausiliaria (hard disk), USB MP3 e selezione di 3 zone con uscite 100V ed a bassa impedenza, 4 ingressi universali, priorità configurabile, ingresso audio ausiliario con controllo toni, connettori: terminali a vite, RJ45 e XLR, annunci tramite base microfonica dedicata, generatore digitale di tono di preavviso ("din-don") interno.

Amplificatore di potenza avente ingresso principale con alimentazione phantom selezionabile disponibile su connettore removibile o XLR o RJ45 (per una rapida connessione con una base microfonica tramite cavo CAT5FTP)

Tali apparecchiature dovranno essere installate in apposito rack di contenimento comprensivo di prese di alimentazione.

BASE MICROFONICA ANNUNCI CON SELEZIONE 3 ZONE

Dovrà essere prevista una base microfonica con connessione con cavo CAT5, uscita predisposta per collegamento alla centrale, circuito di preamplificazione per Phantom 18 V - 48 V.

DIFFUSORE IMPERMEABILE PER MONTAGGIO AD INCASSO

Nella zona servizi dovranno essere previsti dei diffusori ad incasso a 2 vie con tweeter coassiale per sonorizzazioni parola / musica di qualità

Potenza Musicale / RMS 24 / 12 W (20 W se utilizzato a bassa impedenza 4Ω)

Altoparlanti: woofer 6" con tweeter coassiale

Livello di pressione sonora alla potenza musicale: 105 dB / 1 mt

Angolo di dispersione in funzione dell'intelligibilità vocale: 120°

Trasformatore multipresa per collegamento a tensione costante 100 / 70 V incorporato

Corpo e griglia frontale in materiale plastico colore bianco RAL 9016

Grado di protezione IP 55

PROIETTORE SONORO 2 VIE AD ALTA EFFICIENZA

Nella zona vasche piscina e esterna dovranno essere previsti dei diffusori acustici a due vie woofer 5" caricato a tromba - driver a compressione 1" con phase-plug caricato su tromba a direttività costante 90° x 60°

Potenza Musicale / RMS: 120 / 60 W - impedenza 8 Ohm

Potenza nominale: 30 W - 20 W - 10 W - 5 W - Tensione 100 V

Sensibilità (1 W / 1 mt) 94dB

Massima pressione sonora SPL: 114 dB

Risposta in frequenza: 100 Hz - 20 kHz

Frequenza del crossover: 3000 Hz

Angolo di copertura: 90° x 60°

Custodia: polistirolo autoestinguente ad alta densità stabilizzato UV, IP 65 resistente alla corrosione da cloro.

6.6) IMPIANTO TVCC

CENTRALE TVCC

Dovrà essere previsto un DVR con 8 ingressi completo di HDD da 500 GB del tipo professionale, compressione H264. Registrazione fino a 200ips in CIF, 50ips in 4CIF. Risoluzione fino a 704x576.

2 porte USB, 8 ingressi di allarme e 4 uscite a relè NO/NC. Completa di scheda di rete 10/100Mbps con velocità max di trasmissione di 8Mbps e visualizzazione da remoto tramiste Smartphone su piattaforma Android ed IPhone (I-Polis Mobile).

Uscite Monitor: VGA e videocomposito. Uscita analogica (BNC)secondaria monitor spot 4 ingressi ed 1 uscita audio.

TELECAMERA BULLET D&N

Dovrà essere prevista una telecamera Day & Night con obiettivo varifocale da 2,8 a 10 mm.

Risoluzione a colori 600TVL, in bianco e nero 700TVL, CCD 1/3", sensibilità 0,1lux F1,2 50IRE.

Grado di protezione IP66, n°32 IR BLACKled, 8 zone privacy mask.

Alimentazione 12 V d.c. / 0,6 A, compreso di alimentatore 230/12Vcc per posa entro scatola di derivazione.

MONITOR DA TAVOLO 19”

Dovrà essere previsto un monitor da tavolo TFT 19" alta risoluzione 1280x1024, 4/3.

Con n° 1 Ingresso video VGA, n° 1 Ingresso audio. Completo di staffa d'appoggio tavolo con possibilità di fissaggio a parete. Alimentazione da 100 a 240 Vca, dimensioni (largh. x prof. x altez.): 430x428x200 mm.

Compreso di connettori, cavo VGA per connessione a DVR, collegamenti elettrici e di segnale e programmazione.

7) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' ALLA REGOLA DELL'ARTE:

Al termine dei lavori la ditta installatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte" per gli impianti elettrici realizzati, soggetti al DM 37/08, da redigersi secondo il modello di cui al D.M. 20.02.1993, con apposita firma del titolare (e della figura avente i requisiti tecnico-professionali richiesti), e completa degli allegati obbligatori da redigere anche in presenza del progetto, quali:

copia del certificato dei requisiti tecnico-professionali della ditta installatrice
relazione con tipologia dei materiali utilizzati
Tale dichiarazione dovrà essere redatta in n° 7 copie originali.

RIVELAZIONE INCENDI

Al termine dei lavori la ditta installatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte – DM 37/08" con riferimento alla normativa UNI 9795, della documentazione e dei manuali inerenti le apparecchiature installate, la planimetria e lo schema identificativo completo della numerazione, posizione e programmazione dei componenti.

CABLAGGIO STRUTTURATO

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08, nonché certificazione della rete realizzata in cat. 6 per la parte passiva di cablaggio strutturato, con rilascio della prova per ogni singolo ramo testato della rete.

E’ tenuta inoltre a rilasciare la documentazione di impianto ai sensi del DM 314/92, accompagnato da schema di progetto, dello schema a blocchi aggiornato con riportati i numeri corrispondenti a quelli delle prese in campo.

ANTINTRUSIONE

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte – DM 37/08", con specifico riferimento alla norma CEI 79-3, la documentazione dovrà essere completa delle schede tecniche dei materiali e degli apparati installati, della programmazione e della planimetria riportante il posizionamento di tutti i componenti.

RIVELAZIONE INCENDI

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte – DM 37/08", con specifico riferimento alla norma UNI 9795, la documentazione dovrà essere completa delle schede tecniche dei materiali e degli apparati installati, della programmazione e della planimetria e schema riportanti il posizionamento di tutti i componenti.

DIFFUSIONE SONORA

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte – DM 37/08", dei manuali degli apparati e dello schema a blocchi aggiornato.

TVCC

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte – DM 37/08", dei manuali degli apparati e dello schema a blocchi aggiornato.

AUTOMAZIONI

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08, nonché della dichiarazione CE alla "Normativa Macchine" relativamente ad ogni singola automazione installata (es. cancelli motorizzati, portoni, ecc.).

IMPIANTO BUILDING AUTOMATION

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte – DM 37/08", è inoltre tenuta al rilascio dei manuali d'uso delle apparecchiature, all'installazione del software e della programmazione e settaggio dell'intero impianto, nonché alla all'organizzazione di un corso di addestramento del personale indicato dal committente, in merito all'uso di tale software e dell'impianto.

SIGILLATURE TAGLIAFUOCO

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio di una dichiarazione di corretta installazione, secondo la regola dell'arte, nonché al rilascio delle schede tecniche di tutti i materiali installati, in conformità alle modalità e modelli previsti in materia di prevenzione incendi.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEI QUADRI ELETTRICI

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità delle apparecchiature assiemate (quadri elettrici)", soggetti ed in conformità alla Norma CEI 17-13 e/o 23-51, da redigersi secondo la giusta modulistica e completa degli allegati, quali:

dichiarazione di conformità su idonea modulistica e con riferimento alle Norme di applicazione;
certificato di collaudo su idonea modulistica e con riferimento alle Norme di applicazione;

documentazione di accompagnamento su idonea modulistica e con riferimento alle Norme di applicazione, (qualora richiesti), relativamente a:

a) Calcolo di tenuta al cortocircuito delle sbarre e carpenteria

b) Verifica dei limiti di sovratemperatura interna (CEI 17-43)

c) Verbale con i risultati delle prove strumentali

d) Ogni altro documento che ne attesti la rispondenza alla regola dell'arte

dichiarazione di conformità alla direttiva 93/68/CEE (marcatura "⊂∊"), compreso in allegato il fascicolo tecnico

7.1) DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO / AGGIORNAMENTO AL “COME ESEGUITO”

Per tutte le lavorazioni e per tutti gli elementi forniti ed in particolare per le lavorazioni eseguite in variante o in modifica da quanto previsto nel progetto esecutivo come approvato, dovrà essere redatto/ rielaborato il progetto di tutti gli impianti (compresi quelli degli impianti elettrici e ausiliari) a firma di tecnico abilitato iscritto all’Albo Professionale; questo anche al fine di ottenere dalla DL e dalla stazione appaltante la approvazione delle variazioni proposte dall’ appaltatore.

Inoltre al termine dei lavori dovrà essere redatta copia aggiornata della situazione impiantistica finale, aggiornata al "come eseguito" che dovrà contenere la documentazione di progetto completa di tutte le eventuali varianti realizzate in corso d'opera.

Dovranno pertanto essere presenti tutti gli elaborati grafici di progetto (quali schemi a blocchi, schemi elettrici, planimetrie), riportando il posizionamento di ogni componente messo in campo, percorsi utilizzati, colonne montanti, dislocazione e numerazione identificativa di ogni componente.

Unitamente alla suddetta documentazione tecnica dovranno essere consegnati il manuale di uso e manutenzione dell’impianto, nonché i registri per l’annotazione dell’esito delle verifiche periodiche da eseguire sugli impianti stessi.

La suddetta documentazione dovrà essere elaborata, a cura della ditta appaltatrice, dovrà essere redatta e firmata da un tecnico abilitato, senza diritto di alcun aumento del prezzo d'appalto.

7.2) RACCOLTA DELLE ISTRUZIONI ED AVVERTENZE D'USO E MANUTENZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI:

La ditta installatrice è tenuta a produrre una raccolta di tutti i libretti ed informazioni utili allegati al materiale utilizzato/installato.

Tale raccolta dovrà inderogabilmente contenere almeno una copia del libretto e/o informazioni utili relativamente alle istruzioni ed avvertenze per il corretto uso, stoccaggio, installazione e manutenzione per ogni tipo di apparecchiatura utilizzata.

A titolo esemplificativo, ma da non ritenere assolutamente esaustivo, tale documentazione dovrà riguardare:

interruttori automatici e apparecchiature differenziali
strumenti di misura e apparecchiature di comando (es. orologi, crepuscolari, centraline di comando e/o controllo)
gruppi di continuità statici
gruppi automatici di condensatori per rifasamento
apparecchi di illuminazione artificiale normale e di sicurezza
centrali di comando, gestione e/o segnalazione

trasformatori
pompe elettriche
servocomandi
apparecchi per comunicazione (centraline telefoniche, citofonia, videocitofonia, diffusione sonora, ecc.)
segnalatori ottici e/o acustici
apparecchi per radio, tv, trasmissione dati informatici

Tale documentazione dovrà essere fornita in maniera completa e perfettamente decifrabile, prima della consegna ultima degli impianti.